Erste Lieferung. Preis: 2 Mark.

Kunst-Formen der Natur

von

ERNST HAECKEL

Leipzig und Wien
Bibliographisches Institut

Kunstformen der Natur.

Von

Prof. Dr. Ernst Haeckel.

Erste Sammlung.

Fünfzig Illustrationstafeln mit beschreibendem Text.

Leipzig und Wien.
Verlag des Bibliographischen Instituts.

Vorwort.

Die Natur erzeugt in ihrem Schoße eine unerschöpfliche Fülle von wunderbaren Gestalten, durch deren Schönheit und Mannigfaltigkeit alle vom Menschen geschaffenen Kunstformen weitaus übertroffen werden. Die Naturprodukte, aus deren Nachahmung und Modellierung die bildende Kunst des Menschen hervorgegangen ist, gehören begreiflicherweise solchen höheren Gruppen des Pflanzenreichs und des Tierreichs an, mit denen der Mensch in beständiger Berührung lebte, vor allem den Blütenpflanzen und Wirbeltieren. Dagegen ist den meisten Menschen größtenteils oder ganz unbekannt jenes unermeßliche Gebiet der niederen Lebensformen, die versteckt in den Tiefen des Meeres wohnen oder wegen ihrer geringen Größe dem unbewaffneten Auge verschlossen bleiben. Der größte Teil dieser verborgenen Schönheiten der Natur ist erst durch die ausgedehnten Forschungen des 19. Jahrhunderts aufgedeckt worden.

Besonders ergiebig an eigenartigen und wundervollen Gestalten ist das weite Reich der Protisten oder Zellinge, jener einfachsten Organismen, deren ganzer lebendiger Körper nur aus einer einzigen Zelle besteht: Radiolarien, Thalamophoren und Infusorien unter den Urtieren (Protozoen); Diatomeen, Kosmarieen und Peridineen unter den Urpflanzen (Protophyten). Die erstaunliche Fülle von zierlichen und phantastischen Formen, die diese einzelligen Protisten hervorbringen, ist uns erst durch das verbesserte Mikroskop, die verfeinerten Beobachtungsmethoden und die planmäßige Meeresforschung der Neuzeit zugänglich geworden. Diesen verdanken wir aber auch einen überraschenden Reichtum an Entdeckungen auf den benachbarten Gebieten, auf denen größere Organismen niederen Ranges ihre bewundernswürdige Gestaltungskraft entfalten: Algen, Pilze und Moose unter den niederen Pflanzen; Polypen, Korallen und Medusen unter den Nesseltieren.

Die Mehrzahl der vorhandenen Abbildungen dieser formenschönen Organismen ist in teuren und seltenen Werken versteckt und dem Laien schwer erreichbar. Die vorliegenden „Kunstformen der Natur" dagegen verfolgen den Zweck, jene verborgenen Schätze ans Licht zu ziehen und einem größeren Kreise von Freunden der Kunst und der Natur zugänglich zu machen. Seit frühester Jugend von dem Formenreize der lebendigen Wesen gefesselt und seit einem halben Jahrhundert mit Vorliebe morphologische Studien pflegend, war ich nicht nur bemüht, die Gesetze ihrer Gestaltung und Entwickelung zu erkennen, sondern auch zeichnend und malend tiefer in das Geheimnis ihrer Schönheit einzudringen. Auf zahlreichen Reisen, die sich über einen Zeitraum von fünfundvierzig Jahren erstrecken, habe ich alle Länder und Küsten Europas kennen gelernt und auch an den interessantesten Gestaden des nördlichen Afrika und des südlichen Asien längere Zeit gearbeitet. Tausende von Figuren, die ich auf diesen wissenschaftlichen Reisen nach der Natur gezeichnet habe, sind bereits in meinen größeren Monographien publiziert; einen anderen Teil will ich bei dieser Gelegenheit veröffentlichen. Außerdem werde ich bemüht sein, aus der

umfangreichen Litteratur die schönsten und ästhetisch wertvollsten Formen auszulesen und zusammenzustellen. Wenn die ersten Hefte beifällig aufgenommen werden, so sollen später auch die selteneren und weniger bekannten Schönheiten aus dem Gebiete der höheren Tier- und Pflanzenwelt eine entsprechende Darstellung finden.

Zunächst werden von den „Kunstformen der Natur" 50 Tafeln erscheinen (fünf zwanglose Hefte zu je zehn Tafeln), jede Tafel von einem erläuternden Textblatt begleitet. Im Falle einer günstigen Aufnahme ist eine größere Zahl von Heften in Aussicht genommen; ich hoffe dann, nach Vollendung von zehn Heften (100 Tafeln), eine allgemeine Einleitung zu dem Werke geben zu können, welche die systematische Ordnung sämtlicher Formengruppen enthält, ferner eine ästhetische Erörterung ihrer künstlerischen Gestaltung sowie Angaben über die wichtigsten Quellen der betreffenden Litteratur.

Die moderne bildende Kunst und das moderne, mächtig emporgeblühte Kunstgewerbe werden in diesen wahren „Kunstformen der Natur" eine reiche Fülle neuer und schöner Motive finden. Bei ihrer Zusammenstellung habe ich mich auf die naturgetreue Wiedergabe der wirklich vorhandenen Naturerzeugnisse beschränkt, dagegen von einer stilistischen Modellierung und dekorativen Verwertung abgesehen; diese überlasse ich den bildenden Künstlern selbst.

Für die künstlerische Ausführung der Figuren und ihre naturwahre Lithographie bin ich meinem treuen, bewährten Mitarbeiter, Herrn Adolf Giltsch in Jena, zu aufrichtigem Danke verpflichtet. Seinem lebhaften Interesse für die gestellte Aufgabe, seinem morphologischen Verständnis und künstlerischen Talente ist es zu verdanken, daß ich den schon vor langer Zeit entworfenen Plan dieses Werkes endlich in der gewünschten Form ausführen konnte.

Lebhaften Dank schulde ich außerdem für materielle und intellektuelle Förderung meines Unternehmens Herrn Dr. Paul von Ritter in Basel, dem begeisterten Freunde und opferwilligen Gönner der Naturwissenschaft. Als er im Jahre 1886 die „Paul von Ritter'sche Stiftung für phylogenetische Zoologie" an der Universität Jena gründete, sprach er den Wunsch aus, daß deren Mittel nicht nur zur Förderung akademischer Studien und Forschungsreisen verwendet würden, sondern auch zur Erweckung des Interesses an den Wunderwerken und Schönheiten der Natur in weiteren Volkskreisen. Die Quellen ästhetischen Genusses und veredelnder Erkenntnis, die überall in der Natur verborgen sind, sollen mehr und mehr erschlossen und Gemeingut weitester Bildungskreise werden.

Diesen Anschauungen kam auch das Bibliographische Institut in Leipzig entgegen, das die kostspielige Ausführung und die Veröffentlichung der Tafeln bereitwillig übernahm; auch ihm statte ich für seine Opfer und Mühen meinen besten Dank ab. Möge unsere gemeinsame Absicht erreicht werden, durch die Bekanntschaft mit den „Kunstformen der Natur" gleichzeitig das künstlerische und das wissenschaftliche Interesse an der herrlichen uns umgebenden Gestaltenwelt zu fördern!

Jena, am 16. Februar 1899.

Ernst Haeckel.

Inhalts-Verzeichnis zum 1. Heft.

Tafel 1. **Circogonia.** Urtiere aus der Klasse der Radiolarien (Legion der Phäodarien).

Tafel 2. **Globigerina.** Urtiere aus der Klasse der Thalamophoren (Legion der Foraminiferen).

Tafel 3. **Stentor.** Urtiere aus der Hauptklasse der Infusorien (Klasse der Ciliaten).

Tafel 4. **Triceratium.** Urpflanzen aus der Hauptklasse der Algarien (Klasse der Diatomeen).

Tafel 5. **Ascandra.** Niedertiere aus dem Stamm der Spongien (Klasse der Kalkschwämme).

Tafel 6. **Tubuletta.** Nesseltiere aus der Klasse der Hydropolypen (Ordnung der Tubularien).

Tafel 7. **Epibulia.** Nesseltiere aus der Klasse der Siphonophoren (Ordnung der Cystonekten).

Tafel 8. **Desmonema.** Nesseltiere aus der Klasse der Akraspeden (Ordnung der Discomedusen).

Tafel 9. **Macandrina.** Nesseltiere aus der Klasse der Korallen (Ordnung der Hexakorallen).

Tafel 10. **Ophiothrix.** Sterntiere aus der Klasse der Ophiodeen (Ordnung der Colophiuren).

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/kunstformenderna01haec

Phaeodaria. Rohrstrahlinge.

Stamm der Urtiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlinge (Radiolaria); — Legion der Cannopyleen (Phaeodaria).

Die Phäodarien oder Cannopyleen bilden eine besondere Hauptgruppe (Legion) in der Klasse der Radiolarien oder Strahlinge. Der ganze Körper dieser marinen Protozoen besteht aus einer einfachen Zelle. Der lebendige Weichkörper derselben hat gewöhnlich eine sehr einfache Gestalt (kugelig, linsenförmig, kegelförmig, eiförmig u. s. w.); er besteht, wie bei allen Radiolarien, aus zwei verschiedenen Hauptteilen, die durch eine dünne, feste Haut getrennt sind. Der innere Teil, die Zentralkapsel, umschließt den rundlichen Zellkern; der äußere Teil, das Calymma, bildet eine Gallerthülle um den ersteren und wird von den zahlreichen, von diesem ausstrahlenden Scheinfüßchen oder Pseudopodien durchbrochen (hier nicht dargestellt). Die verkieselte harte Schale, welche von den letzteren an der Oberfläche des Calymma ausgeschieden wird, besitzt eine sehr mannigfaltige und zierliche Gestalt. Die meisten Phäodarien sind Bewohner der Tiefsee, von sehr geringer Größe.

Tafel 1 stellt Vertreter von drei verschiedenen Familien der Phäodarien dar: Fig. 1—3 Circoporiden, Fig. 4 und 5 Medusettiden, Fig. 6 eine Challengeride.

Fig. 1. **Circogonia icosahedra** *(Haeckel).*
Familie der Circoporiden.

Die Schale hat 0,7 mm Durchmesser und die Form eines regulären Ikosaeders; sie ist begrenzt von zwanzig gleichen dreieckigen Flächen, auf denen sich zierliche, netzförmig verbundene Leisten erheben. Eine von diesen Grenzflächen (in der Mitte) zeigt eine größere Öffnung, mit sechs Zähnen bewaffnet. Von den zwölf Ecken des geometrisch regelmäßigen Körpers gehen zwölf hohle strahlige Stacheln ab, die an der Basis von einem Porenkranz umgeben und mit einem Büschel von zarten Kieselwimpern besetzt sind. Die äußere Spitze jedes Radialstachels ist von fünf Zähnen umgeben. Fig. 1a die Mündung der Schale, welche in der Mitte von Fig. 1 sichtbar ist, stärker vergrößert.

Fig. 2. **Circostephanus coronarius** *(Haeckel).*
Familie der Circoporiden.

Die Schale hat 0,5 mm Durchmesser und die Form eines endosphärischen Polyeders; d. h. eines vielseitigen geometrischen Körpers, dessen Ecken sämtlich in eine Kugelfläche fallen. Die gleichen dreieckigen Flächen (32—40) sind vertieft und durch erhabene Leisten getrennt. Aus den (24—30) pyramidalen Ecken erheben sich hohle Radialstacheln mit gedrehten Kanten, besetzt mit Kieselwimpern; die Basis jedes Stachels ist von fünf bis sechs Poren umgeben, seine äußere Spitze von fünf bis sechs Stacheln. In der Mitte der Figur ist die größere, von acht bis zwölf Zähnen umgebene Mündung der Schale sichtbar.

Fig. 3. **Haeckeliana porcellana** *(John Murray).*
Familie der Circoporiden.

Die kugelige Schale, von 0,4 mm Durchmesser, ist durch eigentümliche porzellanartige Beschaffenheit ausgezeichnet, mit runden Grübchen bedeckt und von zahlreichen (30—40) Porenkränzen durchbrochen; gewöhnlich zeigt jeder Kranz fünf Poren (Fig. 3a). Aus der Mitte jedes Kranzes erhebt sich ein starker radialer Hauptstachel. Außerdem ist die ganze

Oberfläche der Schale mit sehr zahlreichen nadelförmigen Beistacheln bewaffnet.

Fig. 3a. Ein Porenkranz derselben Schale, stärker vergrößert.

Fig. 4. **Cortinetta tripodiscus** *(Haeckel)*.
Familie der Medusettiden.

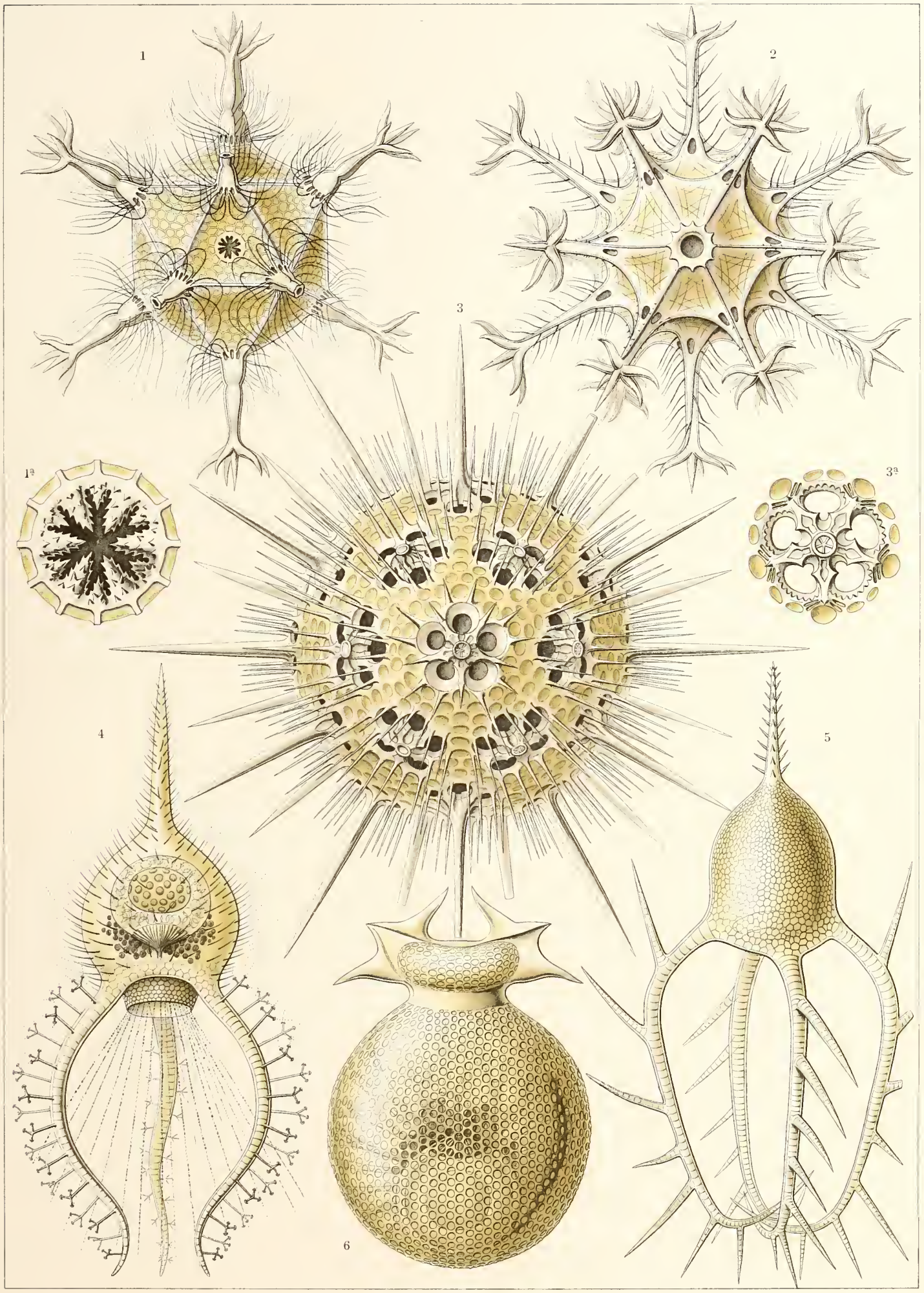
Die glockenförmige Schale, von 0,1—0,15 mm Durchmesser, trägt oben einen geraden kegelförmigen Gipfelstachel, unten drei gekrümmte, gleichweit voneinander abstehende Füßchen; diese sind hohl, gegliedert und auf der Außenseite mit einer Reihe von dreiästigen Nebenstacheln besetzt. Die Außenseite der Glocke und des Gipfelhorns ist mit Kieselwimpern besetzt. Im Innern der Schale ist die rundliche Zentralkapsel sichtbar, mit einem großen (viele Nukleolen enthaltenden) Zellkern. Unten öffnet sich dieselbe durch eine Mündung, aus welcher die feinen Scheinfüßchen (Pseudopodien) vortreten.

Fig. 5. **Medusetta tetranema** *(Haeckel)*.
Familie der Medusettiden.

Die glockenförmige Schale, von kaum 0,1 mm Durchmesser, trägt oben einen geraden, dornigen Gipfelstachel, unten vier starke, einwärts gekrümmte Füßchen; diese sind hohl, gegliedert und auf der Außenseite mit einer Reihe von starken Dornen bewaffnet.

Fig. 6. **Challengeria murrayi** *(Haeckel)*.
Familie der Challengeriden.

Die linsenförmige Schale (von 0,15 mm Durchmesser) ist kreisrund, stark zusammengedrückt, mit sehr zierlicher Gitterstruktur; oben öffnet sie sich durch eine Mündung, die von einem breiten, einem Halskragen ähnlichen Peristom umgeben ist; der Seitenrand dieses Kragens ist mit sechs starken Stacheln bewaffnet. Im Innern der Schale ist in der unteren Hälfte die linsenförmige Zentralkapsel sichtbar, von welcher verästelte Scheinfüßchen ausstrahlen.



Phaeodaria. — Rohrstrahlinge.

Thalamophora. Kammerlinge.

Stamm der Urtiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Kammerlinge (Thalamophora); — Legion der Siebwandigen (Foraminifera oder Perforata).

Die Kammerlinge dieser Tafel gehören zu den Siebwandigen (Foraminifera), deren Kalkschale von sehr zahlreichen, feinen Löchern (sichtbar in Fig. 3, 11, 16) siebförmig durchbrochen ist; durch dieselben treten die feinen beweglichen Plasmafäden hervor, welche von dem eingeschlossenen einzelligen Weichkörper ausstrahlen; diese Scheinfüßchen dienen sowohl zur Ortsbewegung als zur Nahrungsaufnahme. Hier sind nur die Kalkschalen abgebildet, deren Farbe bald weiß oder gelb, bald rot oder braun in vielen Abstufungen ist. In frühester Jugend sind alle Foraminiferen einkammerig (Monothalamia), wie es bleibend Lagena ist (Fig. 17—20). Später setzt die Schale gewöhnlich zahlreiche Kammern an, die an Größe beständig zunehmen und durch poröse Scheidewände unvollständig getrennt sind. Diese Vielkammerigen (Polythalamia) erreichen zum Teil eine ansehnliche Größe; so haben z. B. die größeren Arten der Nummuliten den Umfang eines Fünfmarkstückes (über 50 mm Durchmesser).

Fig. 1. **Nodosaria spinicosta** *(d'Orbigny).*

Die kegelförmige Schale ist 1 mm lang und aus sechs Kammern zusammengesetzt, die in einer geraden Reihe hintereinander liegen. Fig. 1a. Die jüngste Kammer, von der Mündung gesehen, von welcher 16 Rippen strahlenförmig auslaufen.

Fig. 2. **Uvigerina aculeata** *(d'Orbigny).*

Die kegelförmige Schale ist 2 mm lang und aus zwölf Kammern zusammengesetzt, die alternierend in zwei Reihen gegenüberstehen.

Fig. 3. **Bolivina alata** *(Seguenza).*

Die Schale ist 1 mm lang, zöpfchenförmig, aus 17 Kammern zusammengesetzt, die alternierend in zwei Reihen gegenüberstehen und am freien Rande einen Flügel tragen.

Fig. 4. **Cristellaria echinata** *(d'Orbigny).*

Die linsenförmige, bikonvexe Schale hat 2 mm Durchmesser. Die Scheidewände der Kammern gleichen Perlschnüren und laufen am Rande in einen radialen Stachel aus. Fig. 4a. Dieselbe Schale vom Rande gesehen; oben ist die Mündung der letzten (größten) Kammer sichtbar.

Fig. 5. **Cristellaria siddalliana** *(Brady).*

Die dünne, blattförmige Schale ist 1—2 mm lang und in einer Ebene spiralförmig aufgerollt. Die Kammern decken sich mit dem hinteren Rand.

Fig. 6. **Cristellaria compressa** *(d'Orbigny).*

Die dünne, blattförmige Schale hat 4—6 mm Durchmesser und ist in einer Ebene spiralig aufgerollt.

Fig. 7. **Polystomella aculeata** *(d'Orbigny).*

Die linsenförmige Schale (von 1 mm Durchmesser) ist nautilus-ähnlich, am Rande gezahnt. Die Wände der Kammern sind von einer Reihe sichelförmiger Schlitze durchbrochen.

Fig. 7a. Dieselbe Schale vom Rande gesehen; oben ist die Mündung der letzten Kammer.

Fig. 8. **Polystomella venusta** *(Max Schultze).*

Der weiche, aus Protoplasma gebildete Körper des einzelligen Rhizopoden, welcher in der in Fig. 7 abgebildeten Kalkschale eingeschlossen ist. Die Lappenreihen der einzelnen Kammer-Füllungen entsprechen den Schlitzreihen der Kalkschale (Fig. 7).

Fig. 9. **Nummulites orbiculatus** *(Ehrenberg).*

Die linsenförmige Schale (25 mm Durchmesser) ist doppelt vergrößert und in der Mittelebene aufgesprengt, so daß man die kleinen Kammern sieht, welche zu Tausenden in einer Spirale aufgerollt hintereinander liegen. Die inneren, älteren Kammern sind bedeutend kleiner als die äußeren, jüngeren. Die scheibenförmige Schale erscheint durch strahlige Wellen ein wenig gebogen. Die versteinerten Schalen dieser Nummuliten (bis zu 60 mm Durchmesser) setzen die Steine zusammen, aus denen ein Teil der ägyptischen Pyramiden aufgebaut ist.

Fig. 10. **Globigerina bulloides** *(d'Orbigny).*

Die Schale (von 0,5—1 mm Durchmesser) ist aus wenigen kugeligen Kammern zusammengesetzt, von denen die letzte (jüngste) viel größer ist als die vorhergehenden. Von der wabigen Oberfläche der Schale strahlen Tausende von borstenförmigen, sehr langen und dünnen Kalknadeln aus; sie dienen als Schwebeapparate für das schwimmende Tier, welches im Plankton massenweise lebt.

Fig. 11. **Pavonina flabelliformis** *(d'Orbigny).*

Die flache Schale (von 1 mm Durchmesser) hat die Gestalt eines Fächers und ist aus zwei Reihen von alternierenden Kammern zusammengesetzt, die sehr rasch an Größe zunehmen, ähnlich Fig. 3.

Fig. 12. **Bulimina inflata** *(Seguenza).*

Die kegelförmige Schale (kaum 1 mm lang) ist aus zahlreichen Kammern zusammengesetzt, welche spiralig um die Achse des Kegels gruppiert sind. An der jüngsten größten Kammer sieht man oben die schräge schlitzförmige Mündung. Die hinteren Ränder der Kammern sind stachelig.

Fig. 13. **Frondicularia alata** *(d'Orbigny).*

Die flache Schale (Länge 3 mm) hat die Gestalt eines Fächers und ist aus einer einzigen Reihe von Kammern zusammengesetzt (wie Fig. 1). Die Kammern sind ∧-förmig und reiten aufeinander; einige laufen hinten in einen Stachel aus.

Fig. 14. **Calcarina clavigera** *(d'Orbigny).*

Die linsenförmige Schale (von 1—2 mm Durchmesser) gleicht einem Sporнrade. Der Außenrand der spiralig geordneten Kammern ist in keulenförmige rauhe Strahlen verlängert.

Fig. 15. **Tinoporus baculatus** *(Carpenter).*

Die linsenförmige Schale (von 1—2 mm Durchmesser) gleicht einem Seestern mit fünf Armen. Die rauhen Höcker der Oberfläche sind regelmäßig verteilt, durch erhabene Leisten netzförmig verbunden.

Fig. 16. **Orbulina universa** *(d'Orbigny).*

Die einkammerige kugelige Schale ist von zahlreichen Poren regelmäßig durchbrochen.

Fig. 17. **Lagena alata** *(Brady).*

Die einkammerige Schale (von 1 mm Durchmesser) gleicht einer Jägerflasche, ist linsenförmig zusammengedrückt, zierlich getäfelt und am breiten Rande geflügelt.

Fig. 18. **Lagena interrupta** *(Williamson).*

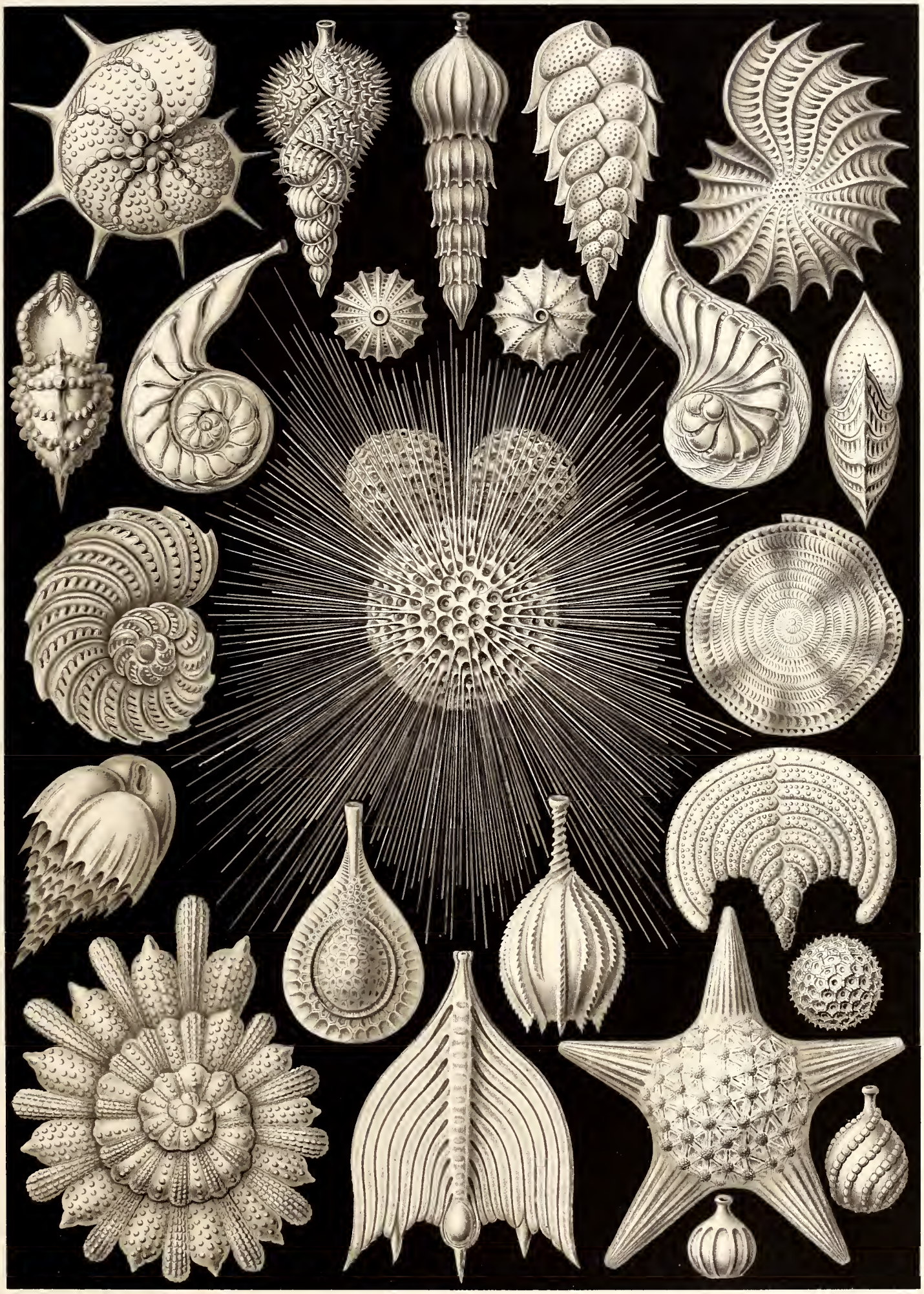
Die zierliche Schale (von 0,5 mm Durchmesser) hat die Gestalt einer Likörflasche, deren Hals eine Spiralkante trägt. Von ihm laufen 16 gezähnte strahlige Rippen herab; acht längere (perradiale) wechseln ab mit acht kürzeren (interradialen). Fig. 18a dieselbe Flasche von oben gesehen, in der Mitte die Mündung.

Fig. 19. **Lagena acuticosta** *(Reuss).*

Die kugelige Schale (von 0,3 mm Durchmesser) ist oben in einen kurzen Hals ausgezogen und zeigt außen 10—12 Rippen, in Meridianbogen verlaufend.

Fig. 20. **Lagena spiralis** *(Brady).*

Die eiförmige Schale (0,5 mm Durchmesser), oben in einen kurzen Hals ausgezogen, zeigt außen 8—12 in Spiralbogen verlaufende Rippen.



Thalamophora. — Kammerlinge.

Ciliata. Wimperlinge.

Stamm der Urtiere (Protozoa); — Hauptklasse der Infusionstiere (Infusoria); — Klasse der Wimperlinge (Ciliata).

Der Körper der Wimperlinge oder Wimperinfusorien (Ciliata) besteht aus einer einfachen Zelle, die ganz oder teilweise mit beweglichen Wimpern bedeckt ist. Diese Wimpern (Ciliae) dienen sowohl zur Ortsbewegung (Schwimmen oder Kriechen) als zum Tasten und zum Strudeln im Wasser; dadurch wird Nahrung und Sauerstoff dem Zellenkörper zugeführt. Die meisten Wimpertierchen schwimmen frei im Wasser umher (Fig. 1—6); andere heften sich zeitweilig an (Fig. 7, 8); manche sitzen dauernd fest (Fig. 9—15). Von den letzteren treiben viele Knospen und bilden so verzweigte Zellvereine (Cönobien, Fig. 11—15).

Fig. 1. **Codonella campanella** *(Haeckel).*
Familie der Tintinnoiden.

Der schwimmende Zellenleib, welcher unten aus der Mündung der glockenförmigen Schale hervortritt, ist mit einem doppelten Kranze von Anhängen versehen, mit langen Wimperhaaren und mit kurzen adoralen Wimperplättchen.

Fig. 2. **Dictyocysta tiara** *(Haeckel).*
Familie der Tintinnoiden.

Die kegelförmige harte Schale hat fast die Gestalt einer päpstlichen Tiara und ist gitterförmig von Löchern durchbrochen.

Fig. 3. **Dictyocysta templum** *(Haeckel).*
Familie der Tintinnoiden.

Die zierliche Schale hat die Gestalt eines Tempels, dessen gitterförmig durchbrochene Kuppel auf sieben schräg stehenden Säulen ruht; unten an der Mündung sind diese durch einen Ring verbunden.

Fig. 4. **Tintinnopsis campanula** *(Claparède).*
Familie der Tintinnoiden.

Die Schale ist mit kleinen Kieselsteinchen belegt und hat die Gestalt einer schlanken Glocke, deren Rand unten verbreitert ist.

Fig. 5. **Cyttarocylis cistellula** *(Fol).*
Familie der Tintinnoiden.

Die Schale trägt auf einem trichterförmigen Hals einen kugeligen Kopf.

Fig. 6. **Petalotricha galea** *(Haeckel).*
Familie der Tintinnoiden.

Die eiförmige Schale ist getäfelt, in der Mitte mit einem Ring von Steinchen belegt, unten an der Mündung trichterförmig erweitert.

Fig. 7. **Stentor polymorphus** *(Ehrenberg).*
Familie der Stentoriden.

Der zarte, schlank kegelförmige Körper dieses „Trompetentierchens“ ist unten am Boden angeheftet, oben in eine Mundscheibe verbreitert; eine Wimperspirale führt hier in die kreisrunde Mundöffnung der Zelle. Die körnigen Streifen, welche unter der zart bewimperten Hautschicht der Zelle liegen, sind Muskelfäden. Der rosenkranzförmige Körper ist der Zellenkern.

Fig. 8. **Stentor polymorphus** *(Ehrenberg).*
Familie der Stentoriden.

Eine Gruppe von sieben festsitzenden Trompetentierchen, in verschiedenen Zuständen der Zusammenziehung.

Fig. 9. **Freia ampulla** *(Claparède).*
Familie der Stentoriden.

Der zarte, sehr bewegliche Leib der Zelle ist dicht bewimpert und oben in zwei große Mundlappen gespalten, von deren Rand eine stärkere Wimperspirale ausgeht. Unten sitzt die hornige eiförmige Hülle, in deren Schutz sich das Tierchen zurückziehen kann, auf dem Boden fest; ihr dünner Hals ist von einer spiraligen Leiste umwunden.

Fig. 10. **Vorticella convallaria** *(Ehrenberg).*
Familie der Vorticelliden.

Eine Gruppe von Glockentierchen, welche mittels dünner kontraktiler Stiele auf Wasserpflanzen aufsitzen. Der Stiel, in dessen Achse ein Muskelfaden verläuft, ist bei einigen Zellen spiralig zusammengezogen wie ein Korkzieher, bei anderen ausgedehnt. Einige Zellen sind in Längsteilung begriffen.

Fig. 11 u. 12. **Carchesium polypinum**
(Ehrenberg).
Familie der Vorticelliden.

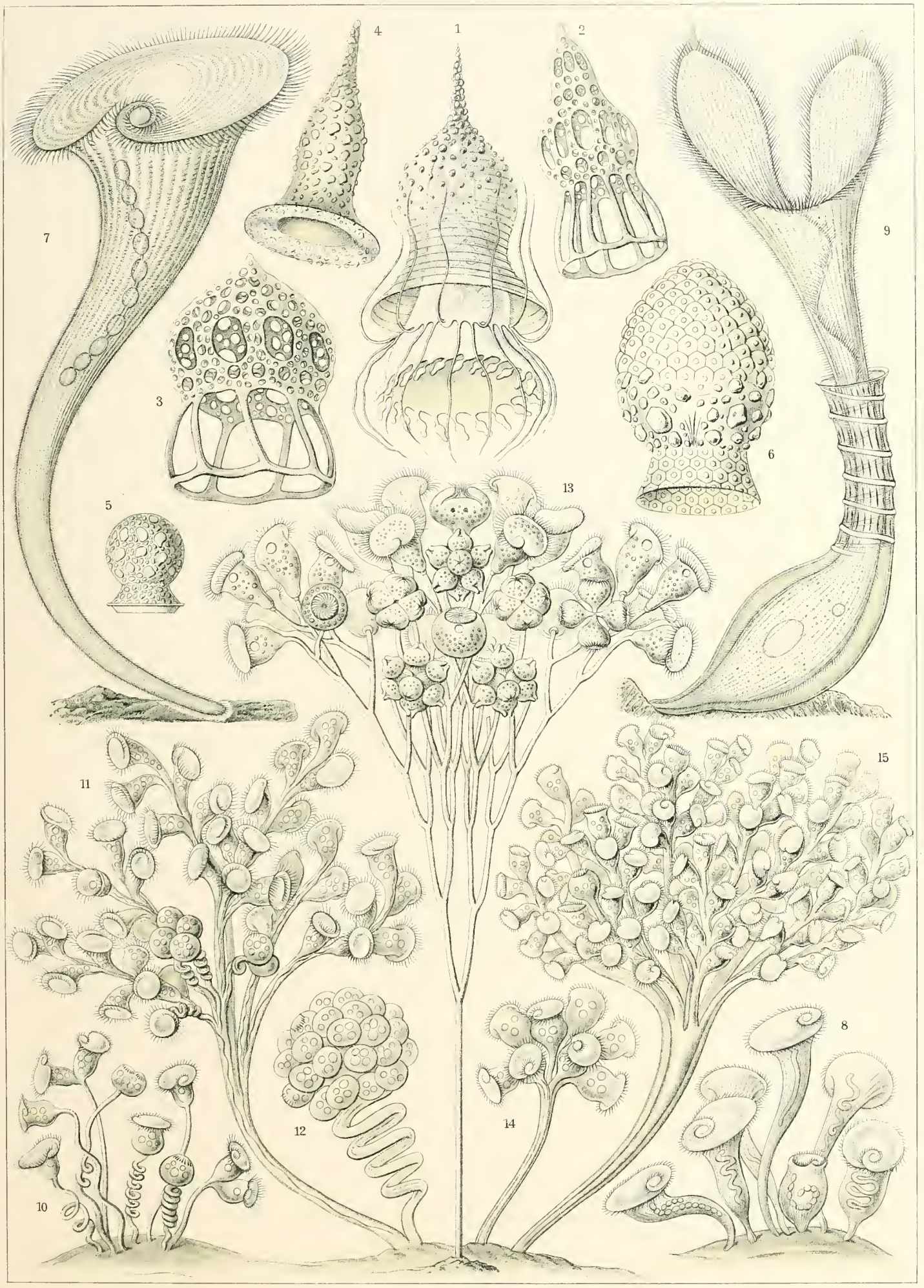
Ein baumförmiger Zellverein (Coenobium), ähnlich einem Polypenstock (Cormus), zusammengesetzt aus zahlreichen einzelnen Zellen, deren jede einer Vorticella gleicht (Fig. 10). Die Muskelfäden in der Achse der einzelnen Stiele sind Äste des gemeinsamen Muskelfadens im Hauptstiele oder Stamme, so daß bei einer Zusammenziehung desselben alle einzelnen Äste sich gleichzeitig kontrahieren. Diesen Zustand der totalen Kontraktion zeigt Fig. 12.

Fig. 13. **Epistylis flavicans** *(Ehrenberg).*
Familie der Vorticelliden.

Ein baumförmiger Zellverein (Coenobium), ähnlich dem vorhergehenden (Fig. 11); aber die dünnen, steifen Stiele der Zellen sind nicht beweglich, ohne Muskelfaden. Zwischen den glockenförmigen Wimperzellen sitzen Individuen, welche in Selbstteilung begriffen sind (Vierteilung und Achtteilung).

Fig. 14 u. 15. **Zoothamnium arbuscula**
(Ehrenberg).
Familie der Vorticelliden.

Ein baumförmiger Zellverein (Coenobium), ähnlich dem von Carchesium (Fig. 11); aber der Stamm verästelt sich nicht gabelteilig, sondern schirmförmig. Auch hier enthalten die Stiele einen Muskelfaden, der sich zusammenziehen kann. Fig. 14 ein jüngeres, Fig. 15 ein älteres Individuum.



Ciliata. — Wimperlinge.

Diatomea. Schachtellinge.

Stamm der Urpflanzen (Protophyta); — Hauptklasse der Algarien; — Klasse der Diatomeen (Schachtel- oder Kiesel-Algarien).

Die Diatomeen oder Schachtellinge bilden eine formenreiche Klasse von einzelligen Urpflanzen, welche massenhaft sowohl im Süßwasser als im Meere leben; über 2000 Arten sind bekannt. Sie zeichnen sich vor anderen Protophyten durch die Bildung einer zierlichen, zweiklappigen Kieselschale aus; die beiden Hälften oder Klappen derselben verhalten sich wie eine Schachtel und ihr Deckel. Die obere, etwas größere Hälfte, die Deckelklappe, greift mit einem breiten Rande, dem Gürtelbande, über den Rand der unteren größeren Hälfte, der Schachtelklappe, hinüber. Daher hat jede Schale zwei sehr verschiedene Ansichten, die parallele (horizontale) Boden- oder Hauptseite (Fig. 1, 4 ꝛc.) und die ringförmige (vertikale) Gürtel- oder Nebenseite (Fig. 20, 21 ꝛc.). Die erstere ist meistens durch sehr zierliche Skulptur ausgezeichnet: Rippen, Leisten, Felder, Körner ꝛc. Sie ist von sehr feinen Poren durchbrochen. Die meisten Diatomeen sind sehr klein, schweben frei im Wasser und bilden einen wichtigen Bestandteil des Plankton; andere Arten sind durch Gallertstiele am Boden befestigt. Viele Arten bilden Cönobien oder Zellvereine, indem die durch Teilung entstehenden Tochterzellen in Zusammenhang bleiben. Alle auf dieser Tafel abgebildeten Arten gehören zu den einsam lebenden (Monobien) und frei schwimmenden. Ihre Schalen sind meist durch eine sehr regelmäßige geometrische Grundform ausgezeichnet: zweiseitig (Fig. 2, 3, 10), dreistrahlig (Fig. 1, 4, 22), vierstrahlig (Fig. 7, 9, 11), fünfstrahlig (Fig. 5), vielstrahlig (Fig. 16). Der lebendige, weiche Zellenkörper, welcher in der Schale eingeschlossen ist (Fig. 15), enthält in der Mitte einen Zellenkern; von der feinen Plasmaschicht, die ihn umgibt, strahlen verzweigte Plasmafäden aus, welche die strömende Bewegung der lebendigen Zellsubstanz zeigen. Im Plasmanetz zerstreut liegen viele Chromatellen oder Farbkörner; ihre grüne Farbe (Chlorophyll) wird meistens durch einen gelben oder braunen Farbstoff verdeckt (Diatomin).

Fig. 1. Triceratium digitale *(Brun)*.
= 2. Navicula lyra *(Ehrenberg)*.
= 3. Navicula excavata *(Greville)*.
= 4. Triceratium mirificum *(Brun)*.
= 5. Triceratium pentacrinus *(Wallich)*. Vgl. Fig. 21.
= 6. Actinoptychus constellatus *(Brun)*.
= 7. Aulacodiscus mammosus *(Greville)*.
= 8. Navicula Wrightii *(Meara)*.
= 9. Auliscus crucifer *(Brun)*.
= 10. Biddulphia pulchella *(Gray)*.
= 11. Auliscus craterifer *(Brun)*.
Fig. 12. Auliscus mirabilis *(Greville)*.
= 13. Aulacodiscus Grevilleanus *(Norman)*.
= 14. Surirella Macraeana *(Greville)*.
= 15. Denticella regia *(Max Schultze)*.
= 16. Asterolampra eximia *(Greville)*.
= 17. Actinoptychus heliopelta *(Brun)*.
= 18. Plagiogramma barbadense *(Brun)*.
= 19. Pinnularia Mülleri *(Haeckel)*.
= 20. Biddulphia granulata *(Smith)*.
= 21. Triceratium pentacrinus *(Wallich)*. Vgl. Fig. 5.
= 22. Triceratium moronense *(Greville)*.

Calcispongiae. Kalkschwämme.

Stamm der Schwämme (Spongiae); — Klasse der Kalkschwämme (Calcispongiae).

Die Kalkschwämme (sämtlich auf dem Boden des Meeres lebend) zeichnen sich vor den übrigen Spongien dadurch aus, daß sie Nadeln von kohlensaurem Kalk in ihrem Gewebe ablagern. Die einfachsten Formen dieser Klasse sind kleine, einer Gasträa ähnliche Bläschen (Olynthus); gewöhnlich bilden sie kleine Stöcke oder Kormen, die aus zahlreichen solcher bläschenförmigen Personen zusammengesetzt sind.

Die äußere Form und innere Struktur der Kalkschwämme ist oft sehr zierlich; die Größe beträgt meistens nur wenige Millimeter, höchstens einige Zentimeter. Die Arten, welche auf dieser Tafel, schwach vergrößert, dargestellt sind, gehören zwei verschiedenen Ordnungen an, den Asconen und Syconen. Die Ascones (die tubulösen oder röhrenförmigen Kalkschwämme, Fig. 1—3) sind dünnwandige Schläuche mit poröser Wand, die durch dreistrahlige oder vierstrahlige (selten einfache) Kalknadeln gestützt wird. Bald leben die Asconen isoliert, als einzelne Personen (Olynthus, ähnlich Fig. 10); bald bilden sie zierliche Stöckchen oder Kormen, strauchförmig aus vielen Personen zusammengesetzt (Fig. 1—3).

Die Sycones (die strobilösen oder zapfenförmigen Kalkschwämme, Fig. 4—13) sind dickwandige Körper, aus vielen Ascon-Personen zusammengesetzt, welche regelmäßig um die zentrale Magenhöhle eines Muttertieres geordnet sind, ähnlich wie die Blütenknospen um einen Tannenzapfen (Fig. 8, 13). Bei allen Kalkschwämmen tritt das Seewasser mit der Nahrung durch feine Poren der Oberfläche (Fig. 10) ein, durch eine größere Mündung (Osculum) aus.

Fig. 1. Ascandra pinus *(Haeckel)*.

Ein zierlicher, einem Tannenbaum ähnlicher Stock, welcher allseitig reich verzweigt ist und aus zahlreichen kleinen spindelförmigen Personen besteht, jede mit einer Mundöffnung.

Fig. 2. Ascandra sertularia *(Haeckel)*.

Ein plattgedrückter Stock von der Form eines doppeltgefiederten Blattes; die zweizeiligen, in einer Ebene liegenden Äste tragen fiederständige Personen.

Fig. 3. Ascilla gracilis *(Haeckel)*.

Ein traubenförmiger Stock, dessen schlank gestielte Personen die Form einer zierlichen Urne besitzen.

Fig. 4, 5. Syculmis synapta *(Haeckel)*.

Zwei vierstrahlige ankerförmige Kalknadeln, welche zum Verankern des Sycon-Schwammes im Schlamme des Meeresbodens dienen.

Fig. 6. Sycurus primitivus *(Haeckel)*.

Ein kolbenförmiger Sycon (mit Zapfenstruktur), zusammengesetzt aus zahlreichen kegelförmigen Schläuchen, welche in die gemeinsame Zentralhöhle radial münden. Diese öffnet sich oben durch eine Mündung (Osculum). In der Mitte ist ein Stück der Körperwand herausgeschnitten.

Fig. 7. Sycodendron ampulla *(Haeckel)*.

Ein traubenförmiger Stock, der aus einem Dutzend schlank gestielter Sycon-Personen zusammengesetzt ist, mit dreieckig getäfelter Außenfläche.

Fig. 8. Sycarium elegans *(Haeckel)*.

Ein eiförmiger Sycon mit regelmäßiger Zapfenstruktur. Die zahlreichen radialen Röhren, welche bei Sycurus primitivus (Fig. 6) getrennt blieben, sind hier mit den Kanten dergestalt verwachsen, daß sie achtkantige Prismen bilden, und daß zwischen je

vier anstoßenden Röhren vier kleinere, vierseitige Zwischenkanäle übrigbleiben (vergl. Fig. 11). Rechts ist die Hälfte der vorderen Magenwand herausgeschnitten, um die sie durchsetzenden Strahlkanäle zu zeigen. Die Mundöffnung (Osculum), oben, ist mit zwei kragenförmigen Nadelkränzen bewaffnet, einem horizontalen und einem vertikalen.

Fig. 9. Sycortis quadrangulata *(Haeckel).*

Querschnitt durch einen Sycon, der dieselbe regelmäßige Zapfenstruktur besitzt wie Fig. 8. Die 20 sichtbaren Radialröhren sind so dargestellt, daß in jedem Viertel des Kreises zwei Röhren mit den Poren und drei Röhren mit den dreistrahligen Kalknadeln erscheinen.

Fig. 10. Sycandra compressa *(Haeckel).*

Eine einzelne Radialröhre aus einem Sycon (ähnlich Fig. 8) isoliert, um die regelmäßige Lagerung der dreistrahligen Kalknadeln zu zeigen, und dazwischen die Poren, durch welche das Wasser einströmt. Oben auf der Spitze steht ein Busch von gekrümmten kolbenförmigen Kalknadeln.

Fig. 11. Sycarium elegans *(Haeckel).*

Querschnitt durch eine achtkantige Radialröhre des Sycon Fig. 8, stark vergrößert. Zwischen den vier anstoßenden (nur teilweise dargestellten) Röhren sieht man vier kleinere, vierkantige Zwischenkanäle, durch welche das Wasser einströmt. Die Zwischenwände sind durch dreistrahlige Kalknadeln gestützt. Die innere Fläche der achtkantig-prismatischen Röhren ist mit einer Schicht von Geißelzellen ausgekleidet.

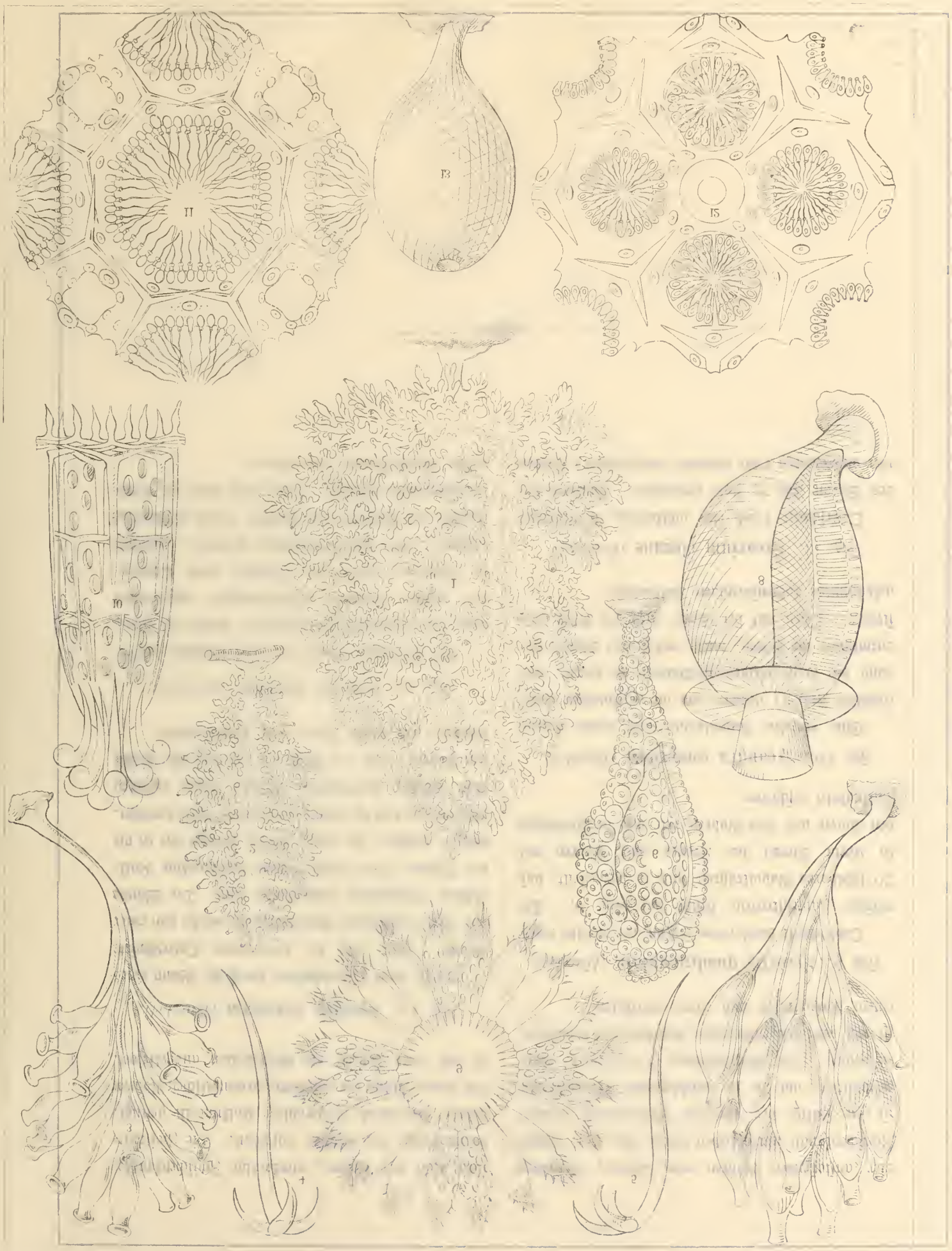
Fig. 12. Sycaltis perforata *(Haeckel).*

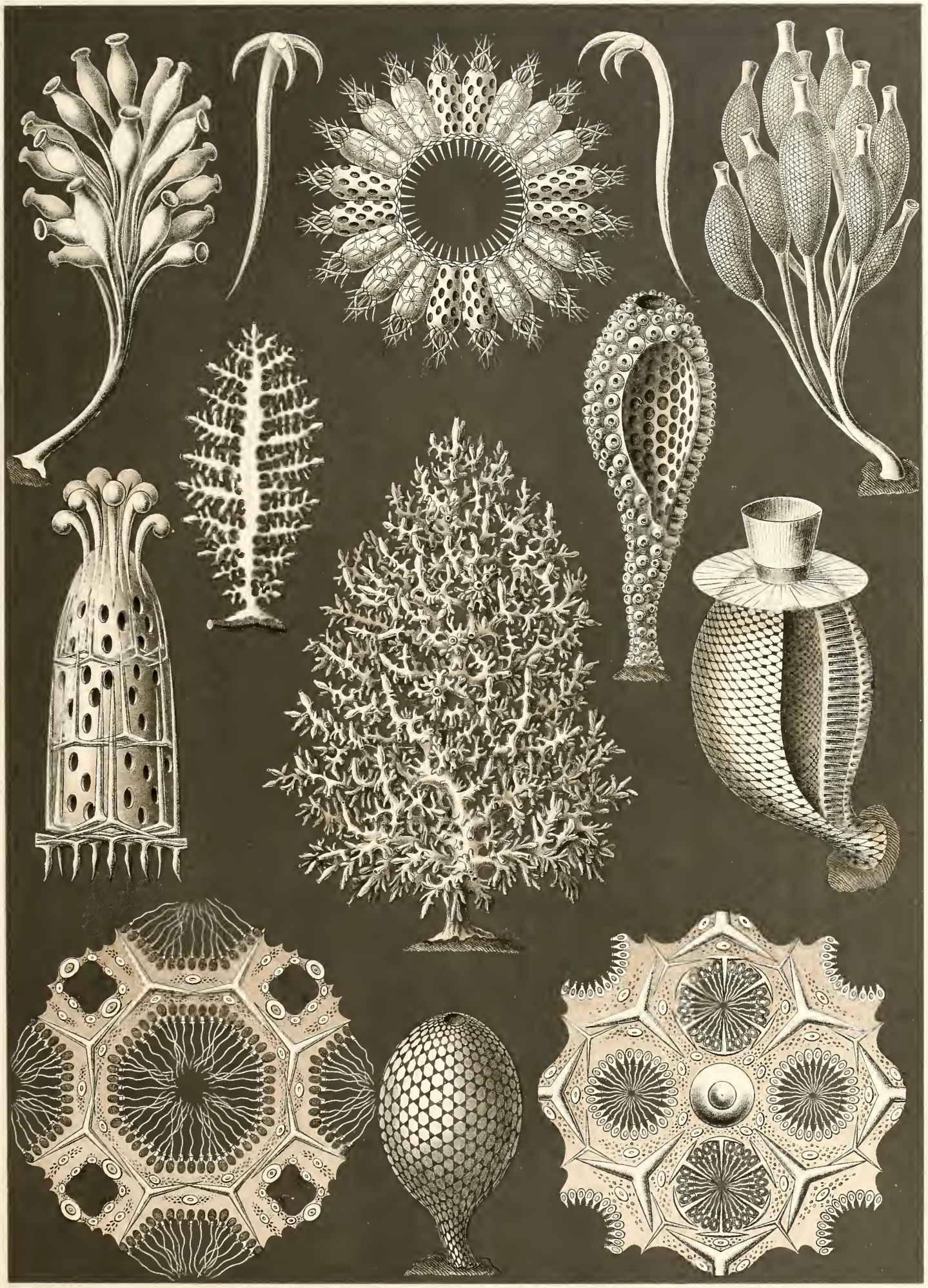
Stück eines Querschnittes durch die Wand eines Sycon. Man sieht die kreisrunden Querschnitte von vier benachbarten Radialröhren, welche von einer Schicht Geißelzellen ausgekleidet sind. Die Wände der Röhren sind durch dünne dreistrahlige Kalknadeln gestützt; der vierte Strahl springt frei in die Röhren vor und ist radial gegen deren Achse gerichtet. Acht stärkere dreistrahlige Nadeln liegen zwischen den Röhren. In der Mitte ist eine kugelige Eizelle sichtbar, mit ihrem Kern, dem Keimbläschen.

Fig. 13. Sycetta strobilus *(Haeckel).*

Ein eiförmiger Sycon mit regelmäßigem Zapfenbau; die zahlreichen Radialröhren, welche die Wand des hohlen Körpers zusammensetzen (angeordnet in Spiralen, gleich den Knospen eines Tannenzapfens), sind hier sechskantige Prismen, zwischen welchen der Eintritt des Wassers durch dreikantige Zwischenkanäle erfolgt. Oben sieht man die kreisrunde Mundöffnung (Osculum).

Calcispongiae. — Kalkschwämme


11
13
15
10
1
8
5
9
3
4
2



Calcispongiae. — Kalkschwämme.

Tubulariae. Röhrenpolypen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Hauptklasse der Hydratiere (Hydrozoa); — Klasse der Hydropolypen (Hydroidea); — Ordnung der Röhrenpolypen (Tubulariae).

Die Hydratiere (Hydrozoa), welche meistens im Meere leben, treten gewöhnlich in zwei verschiedenen Hauptformen auf: einer festsitzenden Polypenform von sehr einfachem Körperbau (Fig. 5—12) und einer frei schwimmenden Medusenform von höherer Organisation (Fig. 1—4). Beide Formen sind bei den meisten Hydratieren durch Generationswechsel (Metagenesis) verknüpft: die Polypen entstehen aus den befruchteten Eiern der Medusen; diese hingegen entstehen durch Knospung aus den Polypen (Fig. 9, 11). Jedoch gibt es auch viele Polypen, welche keine Medusen bilden, und viele Medusen, aus deren Eiern wieder Medusen hervorgehen (durch Hypogenesis, ohne Generationswechsel). Die Polypen, welche auf dieser Tafel dargestellt sind, zeichnen sich meistens durch schöne rote, orange und gelbe Färbung aus; sie gehören zur Ordnung der Röhrenpolypen (Tubulariae, Fig. 5—12) und stehen in Generationswechsel mit den Blumenquallen (Anthomedusae, Fig. 1—4).

Fig. 1. **Codonium codonophorum** *(Haeckel).*
Anthomeduse aus der Familie der Codoniden.

In der Mitte des glockenförmigen Schirms hängt der eiförmige Magensack herab, von dessen Grunde vier Radialkanäle zum Schirmrande gehen. An diesem sitzen vier aufgerollte Fangfäden oder Tentakeln, an deren Grunde zahlreiche kleine Medusen durch Knospung entstehen.

Fig. 2. **Dipurena dolichogaster** *(Haeckel).*
Anthomeduse aus der Familie der Codoniden.

In der Mitte des eiförmigen Schirms hängt das sehr lange und bewegliche Magenrohr herab, welches oben eine Schlinge bildet, unten Geschlechtsanschwellungen zeigt, in denen Eier entstehen. Da, wo die vier Tentakeln vom Schirmrande abgehen, sitzen vier Augen. Der obere Teil der Tentakeln ist keulenförmig, der untere Teil mit Nesselringen besetzt.

Fig. 3. **Sarsia tubulosa** *(Lesson).*
Anthomeduse aus der Familie der Codoniden.

In der Mitte des eiförmigen Schirms hängt das sehr lange Magenrohr herab, in dessen Wand die Eier entstehen. Unten ist der Mund geöffnet. Die vier langen Tentakeln sind perlschnurförmig, mit Nesselknöpfen besetzt.

Fig. 4. **Sarsia tubulosa** *(Lesson).*

Dieselbe Anthomeduse (Fig. 3) von unten gesehen, stark zusammengezogen, nach Entfernung des Magenrohres. Durch die enge zentrale Öffnung sieht man oben im Grunde der Schirmhöhle das Kreuz der vier perradialen Kanäle. Diese vereinigen sich unten in dem quadratischen Ringkanal, an dessen vier perradialen Ecken die vier Augen liegen. Die acht gefiederten Blätter sind die stark kontrahierten Muskeln der Subumbrella.

Fig. 5—7. **Thamnocnidia coronata** *(L. Agassiz).*
Hydropolyp aus der Familie der Tubulelliden.

Fig. 5. Ansicht der Polypenperson von oben. Die verästelten Bläschen, welche im Kranze die zentrale Mundöffnung umgeben, sind die Geschlechtsdrüsen (Gonaden). Die feinen gekrümmten Fäden des äußeren Kranzes sind die Tentakeln.

Fig. 6. Jugendliche Larve desselben Polypen, frei im Meere schwimmend. Der einfache gasträ-

ähnliche Körpersack ist oben am Munde von zwei Tentakelkränzen umgeben, einem inneren kleineren und einem äußeren größeren.

Fig. 7. Ältere Larve desselben Polypen, welche sich unten am aboralen Pole auf dem Meeresboden festgesetzt hat (Actinula).

Fig. 8. **Monocaulus pendulus** *(Allman).*
Hydropolyp aus der Familie der Corymorphiden.

Die schlanke Person des Röhrenpolypen ist unten durch Wurzeln am Felsen befestigt; oben zeigt das hängende Köpfchen in der Mitte den kolbenförmigen Rüssel, dessen zentrale Mundöffnung von kleinen Tentakeln umgeben ist. Zwischen dem Rüssel und dem ausgebreiteten Kranze der gebogenen Tentakeln ist ein Gürtel von kleinen runden Bläschen sichtbar, den Geschlechtsdrüsen oder Gonaden.

Fig. 9. **Corymorpha nutans** *(Sars).*
Hydropolyp aus der Familie der Corymorphiden.

Die Polypenperson ist im ganzen sehr ähnlich derjenigen der vorhergehenden Art und nur dadurch wesentlich verschieden, daß an Stelle des Gonaden-Gürtels sich ein Kranz von kleinen Medusen vorfindet. Diese Anthomedusen (aus der Gattung Steenstrupia, mit nur einem Tentakel) entstehen aus dem Magen des Röhrenpolypen durch Knospung. Später lösen sie sich ab, schwimmen frei umher und werden geschlechtsreif; aus den Eiern, die in ihrer Magenwand entstehen, entwickeln sich kleine Larven (Actinula, Fig. 6, 7), die wieder zu Polypen werden.

Fig. 10. **Tubuletta splendida** *(Haeckel).*
Ein Hydropolyp aus der Familie der Tubulettiden.

Der zierliche Polyp hat die Gestalt einer Fruchtschale, über deren Rand Trauben herabhängen. Diese Trauben (schön rot gefärbt) sind die verästelten Geschlechtstiere (Gonophoren). Sie entspringen aus dem Magensack des Polypen zwischen den beiden Kränzen von Tentakeln oder Fangfäden. Der obere kleinere Kranz umschließt den Rüssel, an dessen Spitze sich oben die Mundöffnung befindet. Die stärkeren Tentakeln des unteren, größeren Kranzes bilden die Wand der Fruchtschale. Das hornige Rohr, welches den Stiel umschließt, ist längsgerippt, unten quergegliedert und am Meeresboden durch Wurzelfasern befestigt.

Fig. 11. **Syncoryne pulchella** *(Allman).*
Hydropolyp aus der Familie der Coryniden.

Aus dem kriechenden netzförmigen Wurzelgeflecht des Stockes erheben sich fünf Keulenpolypen, welche an ihrem spindelförmigen Magen zahlreiche, am Ende mit einem Knöpfchen versehene Tentakeln tragen. Die beiden kleineren Polypen (links) sind unfruchtbar. Die drei größeren Polypen tragen Gruppen von Medusenknospen. Diese lösen sich später ab und werden als schwimmende Sarsien geschlechtsreif (Fig. 3).

Fig. 12. **Myriothela phrygia** *(Fabricius).*
Hydropolyp aus der Familie der Myriotheliden.

Der große Hauptpolyp sitzt unten auf dem Meeresboden fest mittels einer eiförmigen stacheligen Chitinscheide, mit Wurzelfasern; oben ist das lange Magenrohr desselben wie ein Schwanenhals gebogen und mit kleinen geknöpften Tentakeln besetzt; an der Spitze oben liegt die Mundöffnung. In der unteren Körperhälfte sitzt ein dichter Kranz von kugeligen Geschlechtsorganen (Gonophoren), welche aus der Basis von kleinen Nebenpolypen hervorsprossen; diese Blastostyle tragen im oberen Teile ein Büschel von geknöpften Tentakeln.

Tubulariae. — Röhrenpolypen.

Siphonophorae. Staatsquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Staatsquallen (Siphonophorae); — Ordnung der Blasenquallen (Cystonectae).

Die Klasse der Staatsquallen oder Siphonophoren wird gebildet durch eine Anzahl von höchst interessanten, an der Oberfläche des Meeres schwimmenden Nesseltieren, welche sich durch die blumenähnliche Gestalt und die anmutigen Bewegungen ihres zarten Körpers auszeichnen; zugleich sind sie von großer Bedeutung für die wichtige Frage von der Arbeitsteilung (Ergonomie) und der damit verknüpften Formspaltung (Polymorphismus). Der reife Körper aller Siphonophoren bildet einen Tierstock (Kormus) und ist zusammengesetzt aus zahlreichen einzelnen, ursprünglich medusenartigen Personen; diese teilen sich in die verschiedenen Arbeiten des Lebens (Schwimmen, Fressen, Beutefangen, Empfinden, Fortpflanzen); sie haben infolgedessen durch Anpassung sehr verschiedene Formen angenommen. Alle Körperteile der Siphonophoren sind mehr oder weniger durchsichtig, oft schön gefärbt, wie aus buntem Glase gebildet, dabei sehr empfindlich und beweglich. Die Größe der meisten Arten schwankt zwischen zehn und neunzig Zentimeter; die größten Formen erreichen eine Länge von einem Meter und darüber.

Fig. 1. Epibulia Ritteriana *(Haeckel).*

Eine Cystonekte aus dem Indischen Ozean (Belligemma auf Ceylon). An der unteren Seite der großen, mit Luft gefüllten Schwimmblase (welche oben durch eine Scheitelöffnung Luft entleeren kann) sitzt dicht gedrängt eine Gesellschaft von zahlreichen Personen, von vier verschiedenen Formen. Unmittelbar unter der Schwimmblase (Pneumatophore) befindet sich ein Kranz von zahlreichen, schlanken, rosaroten Tastern (Palponen); jede von diesen zarten, sehr empfindlichen und beweglichen „Gefühlspersonen" zeigt an der Oberseite der Spitze ein rotes Auge (Ocellus). Unterhalb derselben hängen in der Mitte vier lange rote Trauben herab, zusammengesetzt aus zahlreichen rundlichen Beeren, den männlichen und weiblichen Geschlechtspersonen (Gonophoren). Die sechs größeren gelben Tiere sind die Freßpersonen oder Saugröhren (Siphonen). Durch ihre durchsichtige Magenwand schimmern dunkelgelbe Leberdrüsen durch, die zur Verdauung der Nahrung dienen. Diese wird unten durch den sehr dehnbaren Mund aufgenommen, welcher trichterförmig erweitert, aber auch angesaugt und umgestülpt werden kann. Zum Fangen der Beute dienen die langen, sehr beweglichen Fangfäden (Tentakeln); je einer sitzt am Grunde jeder Saugröhre. Die Tentakeln tragen eine Reihe von feinen Seitenfäden (Tentillen). Die Figur ist in doppelter natürlicher Größe nach dem Leben gezeichnet. Diese schöne Siphonophore ist zu Ehren des Herrn Dr. Paul von Ritter benannt, des hochherzigen Gründers der „Paul von Ritterschen Stiftung für phylogenetische Zoologie" an der Universität Jena.

Fig. 2. Cystalia monogastrica *(Haeckel).*

Eine Cystonekte aus dem Indischen Ozean (Belligemma, Ceylon). Diese kleine Art ist sehr ähnlich der vorhergehenden und vielleicht nur eine Larve oder Jugendform derselben. Sie unterscheidet sich von der ersteren durch den einfacheren Bau der kleinen Schwimmblase und besonders dadurch, daß nur eine einzige Saugröhre (Siphon) vorhanden ist, mit einem Fangfaden. Die Basis dieses gelben „Freßpolypen" ist oben von mehreren roten Geschlechtstrauben umgeben. Die Figur ist achtmal vergrößert.

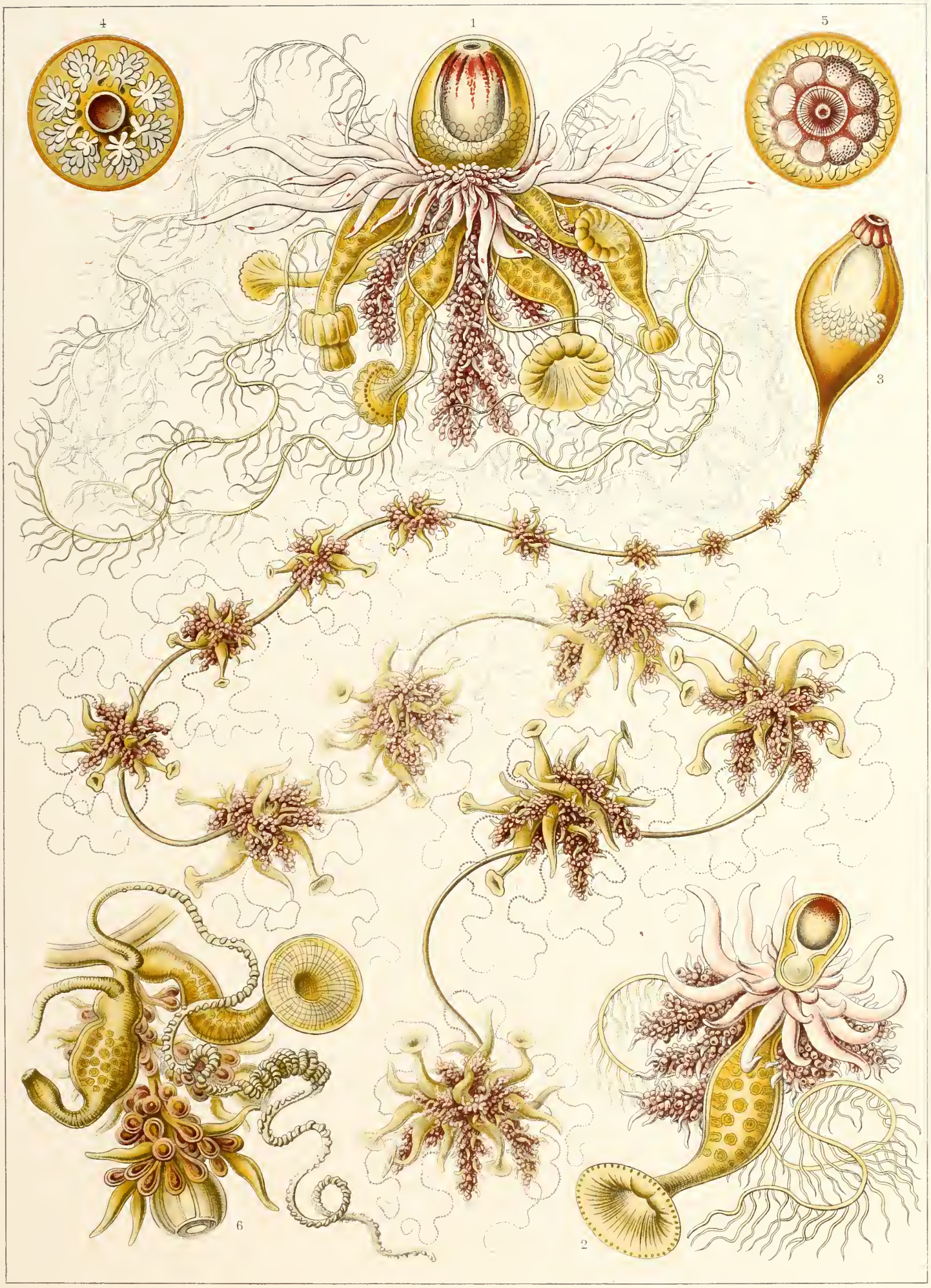
Fig. 3—6. Salacia polygastrica *(Haeckel)*.

Fig. 3. Eine Cystonekte aus dem Atlantischen Ozean, viermal vergrößert. Am oberen Ende des langen, röhrenförmigen, sehr beweglichen Stammes steht eine eiförmige Schwimmblase (Pneumatophore). Im Innern derselben ist eine weiße Luftflasche sichtbar (Pneumatocyste), welche durch eine Scheitelöffnung oben Luft entleeren kann; unten hängen an ihr zahlreiche Zotten (vergl. Fig. 4 und 5). An dem langen Stamme sitzen in regelmäßigen Abständen zahlreiche Kormidien oder Personengruppen, deren Reife und Größe von oben nach unten zunimmt. Jedes Kormidium ist aus mehreren Personen zusammengesetzt, vier bis acht gelben Saugröhren (Siphonen), mit trichterförmigem Munde und einem feinen Fangfaden, ferner sechs bis zwölf spitzen spindelförmigen Tastern (Palponen) und mehreren roten traubenförmigen Geschlechtstieren (Gonophoren).

Fig. 4. Schwimmblase der Salacia, in horizontalem Querschnitt (in der Mitte), achtmal vergrößert. Die zentrale Luftflasche ist von acht Zottenbüscheln umgeben.

Fig. 5. Schwimmblase der Salacia, von oben, vom Scheitel gesehen, achtmal vergrößert. Die zentrale Scheitelöffnung ist von einem Kranze von acht roten Pigment-Lappen und von strahligen Muskeln umgeben, bei deren Zusammenziehung Luft ausgetrieben wird. Der Tierstock wird dadurch schwerer und sinkt im Wasser unter; will er wieder aufsteigen, so wird Luft aus der Wand der Schwimmblase abgesondert und diese ausgedehnt.

Fig. 6. Ein Kormidium der Salacia. Die Personengruppe (stärker vergrößert) zeigt, am Stamm ansitzend, zwei gelbe Siphonen (oder Freßpolypen) links mit zusammengezogenem, rechts mit geöffnetem Mund; durch die Magenwand schimmern die gelben Leberdrüsen durch. An der Basis jedes Siphon sitzt ein langer, geringelter Fangfaden mit Nesselknöpfen (Schutzwaffen). Zwischen beiden Siphonen hängt eine rote Geschlechtstraube herab, zusammengesetzt aus zahlreichen (roten) birnförmigen männlichen Personen und aus wenigen großen weiblichen Geschlechtstieren (unten in der Mitte eins mit einer Medusenglocke). Zwischen den beiderlei Geschlechtspersonen sitzen zahlreiche, sehr empfindliche und bewegliche (gelbe) Taster oder Gefühlspersonen (Palponen). Diese Figur zeigt nur einen Teil des Kormidium, von welchem die Mehrzahl der Personen abgelöst ist.



Siphonophorae. — Staatsquallen.

Discomedusae. Scheibenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Lappenquallen (Acraspedae); — Ordnung der Scheibenquallen (Discomedusae); — Unterordnung der Fahnenmündigen (Semostomae).

Die Fahnenmündigen (Semostomen) bilden eine besondere Unterordnung der Scheibenquallen oder Discomedusen, ausgezeichnet durch die Spaltung des Mundes in vier stattliche, oft einer flatternden Fahne oder einer faltenreichen Gardine ähnliche Mundarme. Diese zarten, meistens durch zierliche Gestaltung und prächtige Färbung auffallenden Schirmquallen schwimmen in großen Scharen an der Oberfläche des Meeres. Die Schwimmbewegung wird bewirkt durch Muskeln, welche sich an der unteren Fläche des kreisrunden Schirmes (Umbrella) ausbreiten. Am Rande ist dieser Schirm oder die Schwimmscheibe in 8—16 (bisweilen 32 oder mehr) Lappenpaare gespalten; zwischen den beiden Lappen jedes Paares sitzt ein Sinneskolben (Rhopalium), zusammengesetzt aus einem Auge, einer Gehörblase und einer Riechgrube. Dazwischen sitzen am Schirmrande lange bewegliche Tentakeln oder Fangfäden. In der Mitte des Schirmes liegt die zentrale Magenhöhle, von welcher 8—16 oder mehr Strahlkanäle oder radiale Taschen gegen den Rand verlaufen. In der Mitte der unteren Fläche (Subumbrella) öffnet sich der Magen durch den Mund; die vier (perradialen) Mundarme, welche die Öffnung umgeben, sind sehr beweglich. Zwischen denselben liegen vier (interradiale) Geschlechtsdrüsen oder Gonaden.

Fig. 1. Desmonema Annasethe *(Haeckel)*.

Eine Semostome aus der Familie der Cyaneiden (von der südafrikanischen Küste) in natürlicher Größe. Die obere Fläche des Schirmes ist vertieft und mit 16 strahligen, gefiederten Rippen verziert. Von der unteren Fläche desselben hängen in der Mitte vier zarte blaue „Mundgardinen" herab, breite Mundlappen, die am Rande unten stark gekräuselt und in viele feine Falten gelegt sind. Rechts und links davon sieht man zwei von den vier (interradialen) orangegelben Gonaden, aufgehängt an zarten dünnen hellgelben Schürzen. Die zahlreichen, sehr langen und beweglichen Fangfäden sind in acht adradiale Büschel gruppiert. Der Speziesname dieser prachtvollen Discomeduse — einer der schönsten und interessantesten unter allen Medusen — verewigt die Erinnerung an Anna Sethe, die hochbegabte feinsinnige Frau (geb. 1835, gest. 1864), welcher der Verfasser dieses Tafelwerkes die glücklichsten Jahre seines Lebens verdankt.

Fig. 2. Desmonema Annasethe *(Haeckel)*.

Der Schirm (Umbrella) von unten gesehen, nach Entfernung der meisten Anhänge. In der Mitte der Unterfläche (Subumbrella) ist das Mundkreuz sichtbar, dessen enge zentrale Öffnung in die Magenhöhle führt. Von den vier faltenreichen Mundgardinen, welche die schmalen Schenkel des Mundkreuzes umgeben, ist nur die untere erhalten. Rechts und links von derselben sieht man feine rote parallele Linien, die zirkularen Faserzüge des starken Ringmuskels der Subumbrella. Von den 16 Magentaschen (von welchen vier oben rechts sichtbar sind) gehen fein verästelte Ernährungskanäle in die 16 Rand-

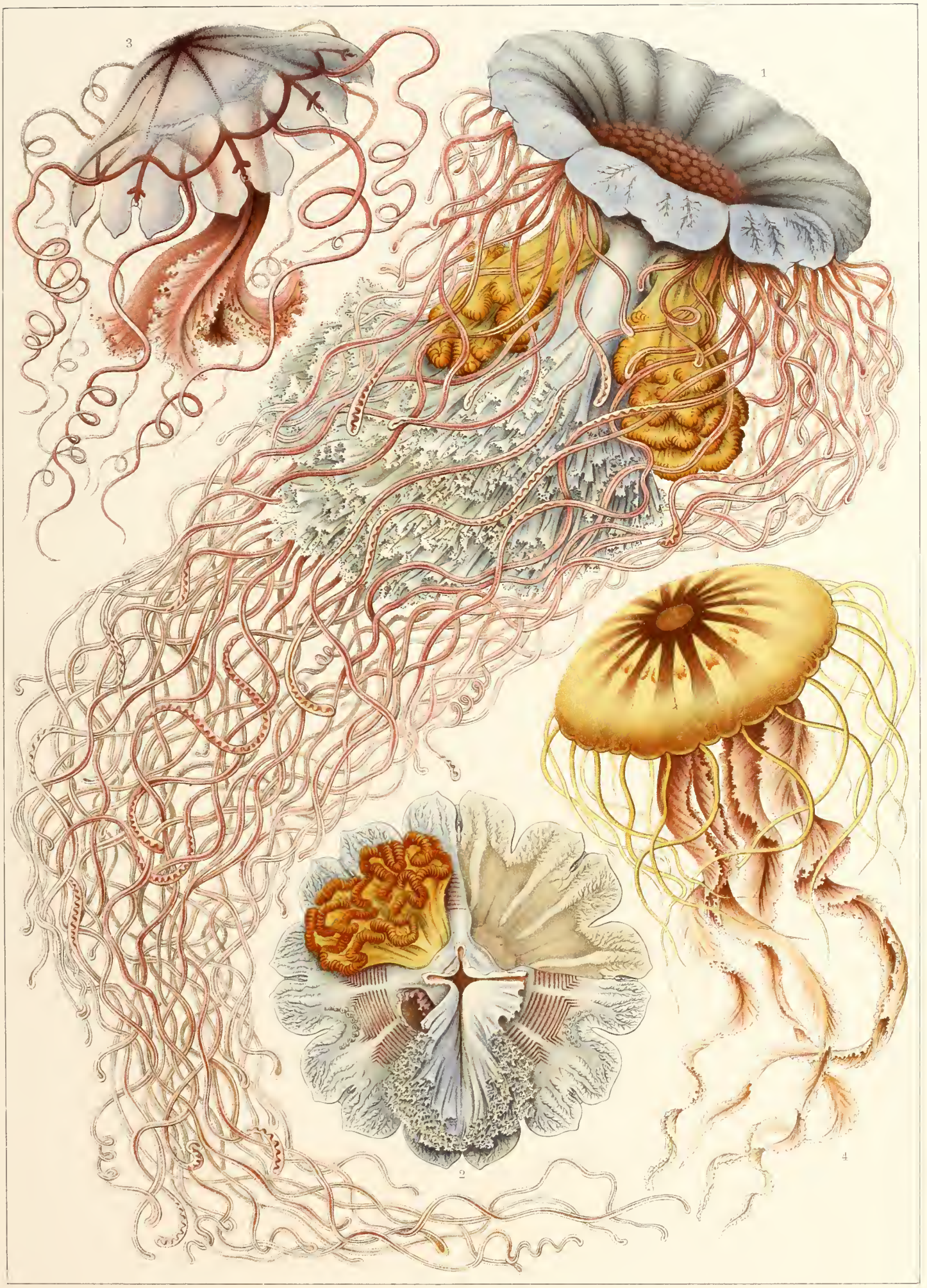
lappen hinein. Zwischen den beiden Randlappen jedes Paares liegt ein dunkler Sinneskolben (Rhopalium). Links oben ist eine vollständige Gonade erhalten, eine zierlich gefaltete orangegelbe Geschlechtskrause, aufgehängt an einer zarten hellgelben Schürze oder Geschlechtsgardine.

Fig. 3. Floscula Promethea *(Haeckel).*

Eine Semostome aus der Familie der Flosculiden (aus dem Indischen Ozean), in natürlicher Größe. Die konvexe obere Fläche des Schirmes (Exumbrella) ist durch einen achtstrahligen Stern ausgezeichnet, dessen Strahlen gegen die acht Sinneskolben (Rhopalien) des Schirmrandes gerichtet sind. Mit diesen Sinnesorganen wechseln regelmäßig ab acht adradiale, lange, rote Tentakeln oder Fühlfäden, zierlich aufgerollt. Die 16 radialen Ernährungskanäle, welche vom zentralen Magen zu den Tentakeln und Sinneskolben gehen, sind am Schirmrande durch einen gewundenen Ringkanal verbunden. Aus der konkaven unteren Schirmfläche (Subumbrella) tritt ein kurzes Mundrohr hervor, welches in vier gekräuselte Mundlappen tief gespalten ist.

Fig. 4. Chrysaora mediterranea *(Peron).*

Eine Semostome aus der Familie der Pelagiden (von Smyrna); viermal verkleinert. Die konvexe obere Schirmfläche (Exumbrella) schmückt ein rotbrauner Stern mit 16 breiten Strahlen. Zwischen diesen Radien schimmern Teile der unten gelegenen Geschlechtsdrüsen (Gonaden) hindurch. Vom gelappten Schirmrande hängen 24 fadenförmige Tentakeln herab. Die vier langen roten Mundarme sind kransenartig gefaltet.



Discomedusae. — Scheibenquallen.

Hexacoralla. Sechsstrahlige Sternkorallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Korallen (Anthozoa); — Legion der Sternkorallen (Zoantharia); — Ordnung der sechsstrahligen Sternkorallen (Hexacoralla).

Die Figuren dieser Tafel stellen ausschließlich die festen inneren Kalkgerüste von sechsstrahligen Korallen oder Blumenpolypen dar, von denen die lebendigen Weichteile entfernt sind. Die meisten Figuren zeigen einzelne Personen; nur Fig. 1, 8 und 9 stellen Stöcke oder Kormen dar, die aus vielen einzelnen Personen oder Polypen zusammengesetzt sind; Fig. 12 und 13 sind kleine Teile von Kormen.

Die Hexakorallen bilden eine formenreiche Ordnung in der großen Klasse der Korallentiere, welche sämtlich das Meer bewohnen. Die Tafel stellt eine Auswahl solcher sechsstrahliger Sternkorallen dar, und zwar nur das innere feste Kalkgerüst, das weiße Skelett. Der bunte fleischige Überzug, welcher am lebenden Korallentiere dieses Skelett bedeckt, ist entfernt.

Gleich den übrigen Anthozoen leben auch die Hexakorallen bald einzeln, in Form isolierter Personen, bald in Stöcken oder Kormen vereinigt. Die einzelne Person besitzt hier die geometrische Grundform einer regulären sechskantigen Pyramide; die hexagonale Grundfläche derselben ist dargestellt in Fig. 2, 3, 6, 7, 14, 15. In der Mitte liegt der Mund, welcher durch den Schlund in die Magenhöhle führt. Von dieser strahlen sechs Magentaschen aus, welche durch radiale Scheidewände oder Septen mehrfach geteilt werden; ihre Anordnung und Gestaltung ist im einzelnen sehr mannigfaltig. Im allgemeinen unterscheiden wir sechs größere Strahlen erster Ordnung (Hauptstrahlen oder Perradien) und sechs kleinere zweiter Ordnung (Zwischenstrahlen oder Interradien). Zwischen beiden in der Mitte liegen die schwächeren zwölf Strahlen dritter Ordnung (Nebenstrahlen oder Adradien). Oft finden sich auch noch zwischen letzteren und ersteren 24 Strahlen vierter Ordnung (Beistrahlen oder Subradien). In der Seitenansicht erscheint die einzelne Korallenperson bald flach, scheibenförmig (Fig. 2a, 14a), bald hoch, kelchförmig (Fig. 4, 5). Mit dem unteren, der Mundöffnung entgegengesetzten Pole der senkrechten Hauptachse ist die Person oder der Polyp gewöhnlich auf dem Meeresboden festgewachsen.

Die Stöcke oder Kormen der Hexakorallen, welche meistens aus sehr zahlreichen, eng verbundenen Personen (oder Polypen) zusammengesetzt sind, entstehen aus einer ursprünglich einfachen Person durch wiederholte Knospung oder unvollständige Teilung. Ihre Ernährung beruht auf vollständigem Kommunismus; denn alle Nahrung, welche die einzelnen Personen durch den Mund aufnehmen und in ihrer Magenhöhle verdauen, gelangt von da in enge Röhren oder Ernährungskanäle (Gastrokanäle), welche den ganzen Stock durchziehen. Die Gestalt und Größe dieser Korallenstöcke ist sehr verschieden; bald sind sie baumförmig verzweigt (Fig. 1), bald strauchförmig (Fig. 9), bald rasenförmig oder selbst kugelig (Fig. 8). Die einzelnen Personen sitzen auf den Stöcken (wie Blumen) bald weit getrennt (Fig. 1), bald eng beisammen (Fig. 9, 13); oft fließen sie reihenweise so zusammen, daß sie lange, enge Thäler bilden (Fig. 8).

Die verkalkten Hexakorallen bilden durch massenhafte Entwickelung in den Tropenmeeren zahlreiche Inseln (Atolle, Küstenriffe ꝛc.). Auch versteinert sind diese Riffe aus früheren Perioden der Erdgeschichte wohl erhalten, oft so schön, daß man alle Einzelheiten der zierlichen Skelettstruktur ebensogut wie an lebenden Tieren erkennen kann. Große Gebirgsmassen sind oft überwiegend aus fossilen Hexakorallen zusammengesetzt, so z. B. der danach benannte „Korallenkalk“ im oberen (weißen) Jura.

Fig. 1. **Lophohelia prolifera** *(Pallas).*

Ein baumförmiger Korallenstock von Norwegen aus der Familie der Augenkorallen (Oculiniden), mit zahlreichen Personen, in deren Kelchen die sechs Hauptstrahlen stärker sind als die übrigen.

Fig. 2. **Leptocyathus elegans** *(Milne-Edwards).*

Eine fossile Korallenperson aus der Familie der Kreiselkorallen (Turbinoliden), aus dem eocänen Londonthon. Der Kelch ist ein flacher Stern mit zwölf gleich starken Hauptstrahlen.

Fig. 2a. Seitenansicht derselben.

Fig. 3. **Cyathina cylindrica** *(Milne-Edwards).*

Eine fossile Korallenperson aus der Kreide von Belgien, aus der Familie der Kreiselkorallen (Turbinoliden). Die sechs primären Kelchstrahlen (Perradien) sind stärker als die sechs sekundären (Interradien) und diese länger als die zwölf tertiären (Adradien). Letzteren gegenüber steht innen ein Kranz von zwölf Palissaden.

Fig. 4. **Balanophyllia floridana** *(Pourtales).*

Eine Tiefseekoralle von Florida, aus der Familie der Eupsammiden. Der becherförmige Kelch zeigt zwölf flügelförmig vorspringende Hauptstrahlen.

Fig. 5. **Rhizotrochus fragilis** *(Pourtales).*

Eine Tiefseekoralle von Florida, aus der Familie der Turbinoliden. Der lilienförmige Kelch zeigt unten sechs blattförmige, oben zwölf dreikantige Hauptstrahlen, abwechselnd mit zwölf Nebenstrahlen.

Fig. 6. **Stephanophyllia elegans** *(Milne-Edwards).*

Eine scheibenförmige, fossile Korallenperson, aus der Familie der Riffkorallen (Madreporiden). Die sechs Perradien (Strahlen erster Ordnung) tragen gabelförmige Seitenäste; die sechs Interradien (Strahlen zweiter Ordnung) sind einfache Rippen.

Fig. 7. **Astrocyathus paradoxus** *(Pourtales).*

Eine Tiefseekoralle von Florida, aus der Familie der Kreiselkorallen (Turbinoliden). Die Perradien der scheibenförmigen Person springen am Rande als sechs starke Stacheln vor; die sechs Interradien sind an der Basis Y-förmig gabelteilig.

Fig. 8. **Maeandrina filograna** *(Lamarck).*

Ein kugeliger Korallenstock aus der Familie der Sternkorallen (Asträiden). Zahlreiche Kelche sind zur Bildung von tiefen, mäandrisch gewundenen Thälern zusammengeflossen, so daß die einzelnen Personen nicht mehr zu unterscheiden sind.

Fig. 9. **Madrepora fruticosa** *(Brook).*

Ein strauchförmiger Korallenstock, aus der Familie der Madreporiden, mit kegelförmigen Ästen, auf welchen sehr zahlreiche kleine Personen dicht gedrängt sitzen. Unten in der Mitte ist ein Ast weggebrochen.

Fig. 10. **Flabellum australe** *(Moseley).*

Eine Tiefseekoralle aus der Familie der Turbinoliden, mit langer Mundspalte.

Fig. 11. **Flabellum alabastrum** *(Moseley).*

Eine Tiefseekoralle aus der Familie der Turbinoliden, mit langer Mundspalte.

Fig. 12. **Thamnastraea arachnoides** *(Milne-Edwards).*

Eine einzelne, sechsstrahlige Person nebst den angrenzenden Stücken der benachbarten Personen des Stockes, aus der Familie der Sternkorallen (Asträiden). In der Mitte der Mund.

Fig. 13. **Porites furcata** *(Lamarck).*

Ein Stückchen eines Korallenstockes, aus der Familie der Porenkorallen (Poritida). Man sieht drei sechsstrahlige Kelche (Personen), durch hohe sechskantige Rahmen eingefaßt und getrennt.

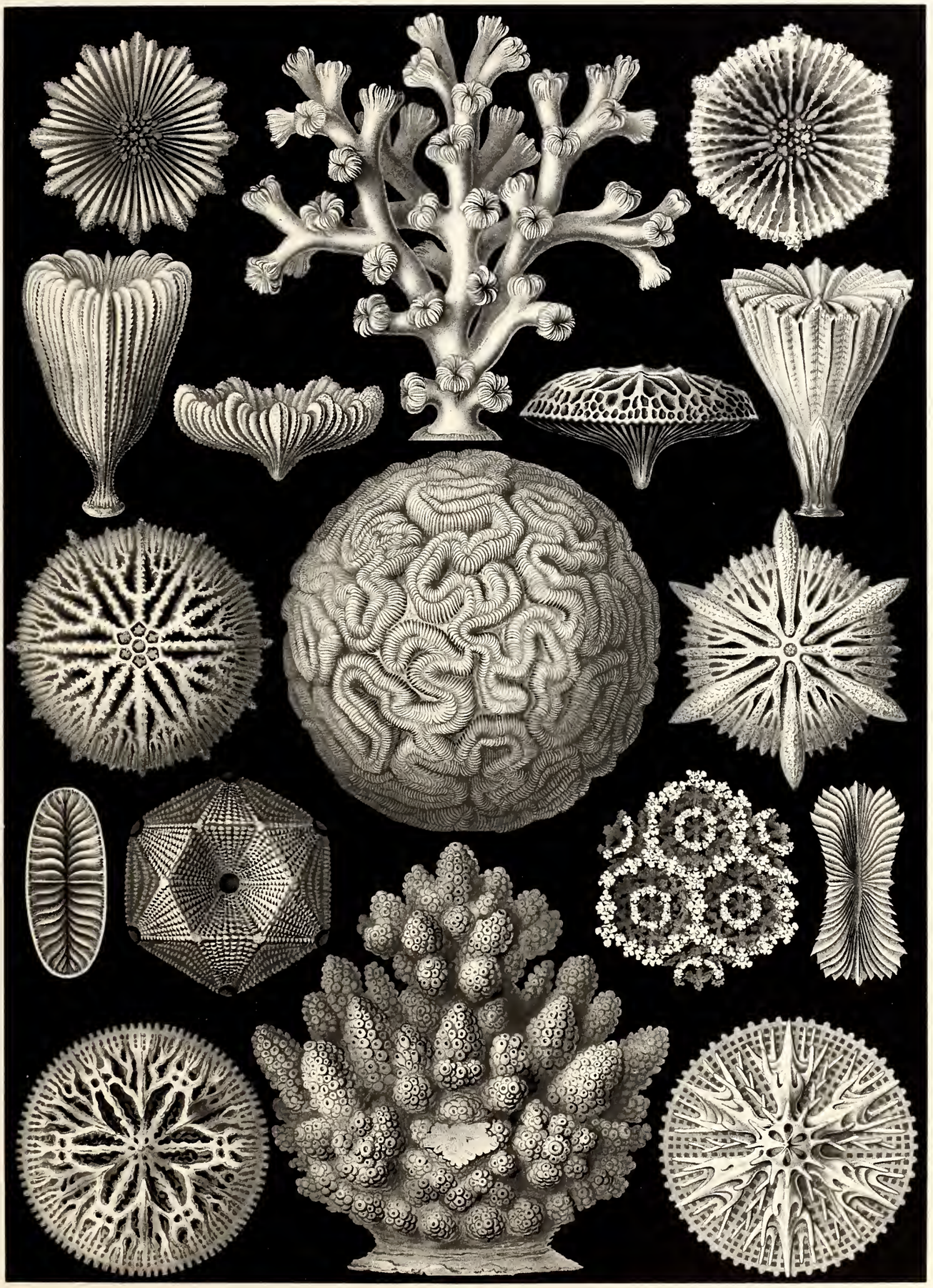
Fig. 14. **Stephanophyllia complicata** *(Moseley).*

Eine Tiefseekoralle vom Pacific, aus der Familie der Riffkorallen (Madreporiden).

Fig. 14a. Seitenansicht derselben.

Fig. 15. **Leptopenus discus** *(Moseley).*

Eine Tiefseekoralle vom Pacific, aus der Familie der Riffkorallen (Madreporiden).



Hexacoralla. — Sechsstrahlige Sternkorallen.

Ophiodea. Schlangensterne.

Stamm der Sternfiere (Echinoderma); — Hauptklasse der Pygocircten (Pentorchonia); — Klasse der Schlangensterne (Ophiodea); — Ordnung der Ophiorkonien (Colophiura).

Der fünfstrahlige Körper der Schlangensterne, welche auf dem Meeresboden kriechend leben, ist durch ein festes, reich gegliedertes Kalkskelett gestützt. Von der fünfeckigen zentralen Scheibe desselben gehen fünf gegliederte Arme aus, welche meistens sehr lang, beweglich und mit Stacheln bewaffnet sind.

Fig. 1. **Ophiothrix capillaris** *(Lyman).*

Ansicht von der Bauchseite, dreimal vergrößert. In der Mitte ist der Mund, mit fünf Zähnen. Da, wo die fünf Arme von der zentralen Scheibe abgehen, sind an deren Basis seitlich je zwei längliche Spalten sichtbar, die Geschlechtsöffnungen. An den gegliederten Armen stehen zwei Längsreihen von kleinen Öffnungen, aus denen am lebenden Tier die beweglichen Füßchen austreten. Nach außen davon gehen die langen und dünnen Kalkstacheln ab, welche beweglich und fein gezahnt sind; sie dienen sowohl zum Schutze als zur Ortsbewegung. Der größte Teil der langen Arme ist abgebrochen.

Fig. 2. **Ophiotholia supplicans** *(Lyman).*

Ansicht des zentralen Scheibenteiles, von der Bauchseite, zehnmal vergrößert. In den zentralen Mund ragen fünf spitze (interradiale) Zähne hinein, deren breite dreieckige Basis fächerförmig gerippt ist. Zwischen denselben sind je zwei Reihen von Mundtentakeln sichtbar, nach außen zahlreiche schuppenförmige Mundpapillen.

Fig. 3. **Ophiocoma rosula** *(Link).*

Ansicht von der Rückenseite, in natürlicher Größe. Die zentrale Scheibe zeigt fünf (perradiale) Paare von hellen dreieckigen Kalkplatten, dazwischen dunkle (interradiale) Reihen von kleinen Stacheln. Die fünf langen, sehr beweglichen und zerbrechlichen Arme sind mit langen dünnen Stacheln bewaffnet. Das Tier wirft sie bei der Berührung leicht ab.

Fig. 4. **Astroschema brachiatum** *(Lyman).*

Ansicht von der Rückenseite, zweimal vergrößert. Auf der zentralen Scheibe erheben sich sternförmig zehn adradiale Rippen, je zwei an der Basis der fünf langen, sehr beweglichen Arme, welche in Knoten verschlungen sind.

Fig. 5. **Astroschema horridum** *(Lyman).*

Ansicht der zentralen Scheibe von der Bauchseite, zweimal vergrößert. In die zentrale Mundöffnung springen fünf (interradiale) Zähne vor. Zwischen denselben gehen die fünf langen (perradialen) Arme ab (ähnlich denjenigen von Fig. 4); nur ihr Basalstück ist gezeichnet, mit den Löchern zum Austritt von je drei Füßchenpaaren.

Fig. 6. **Astroschema rubrum** *(Lyman).*

Ansicht der zentralen Scheibe von der Bauchseite, dreimal vergrößert. Ähnlich der vorigen Art (Fig. 5). Zwischen je zwei Armen sind zwei spaltförmige, nach außen divergierende Geschlechtsöffnungen sichtbar.

Fig. 7. **Ophiocreas oedipus** *(Lyman).*

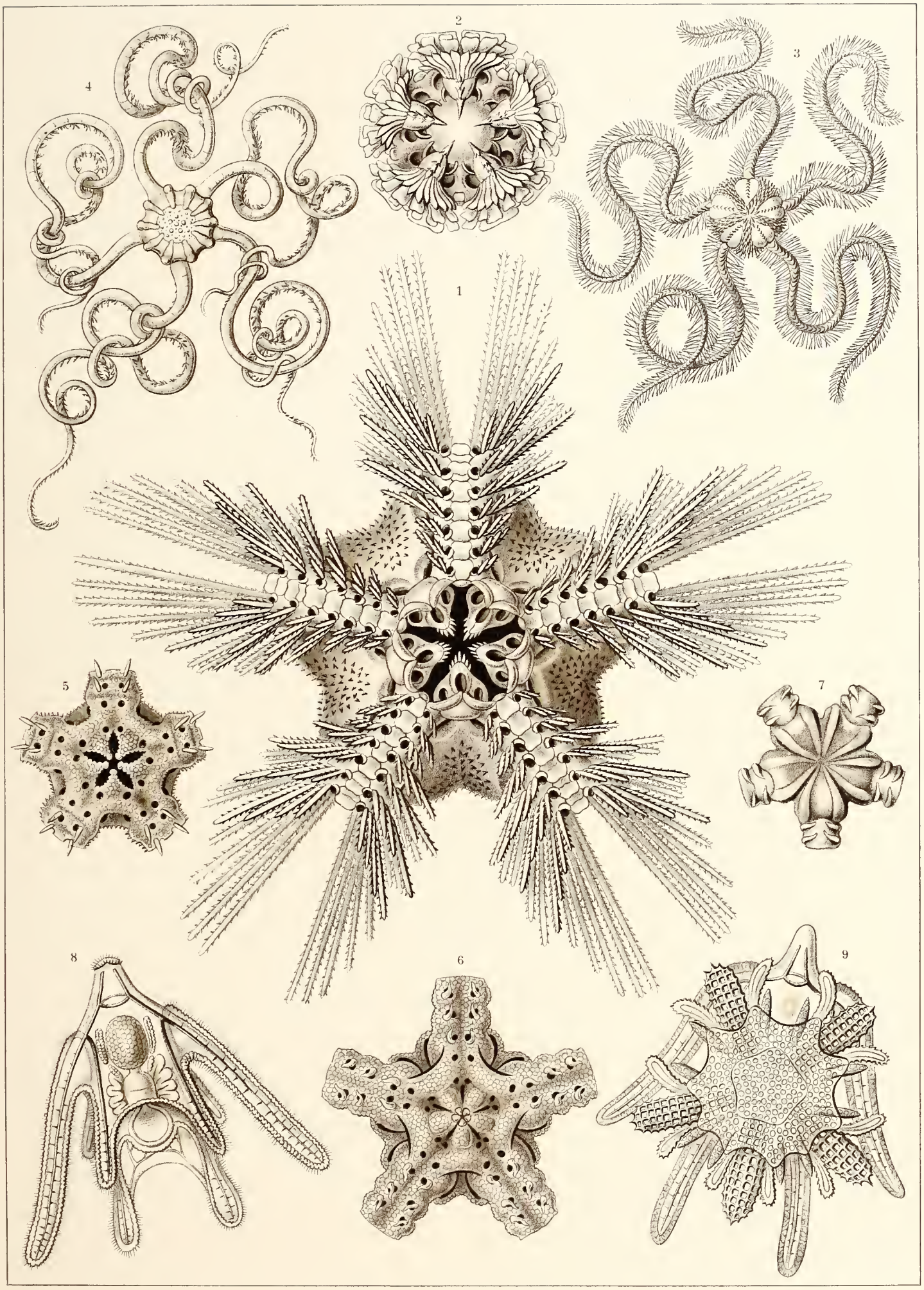
Ansicht der zentralen Scheibe von der Rückenseite, zweimal vergrößert. Von der Mitte des Rückens gehen fünf Paar adradiale Rippen zur Basis der fünf perradialen Arme.

Fig. 8. Pluteus paradoxus *(Johannes Müller).*

Die pelagische, auf offener See schwimmende Larve eines Schlangensterns, gänzlich verschieden von dem erwachsenen fünfstrahligen Tiere (Fig. 1—7). Die Larve, welche aus dem befruchteten Ei des letzteren sich entwickelt, ist sehr klein (meist kaum 1 mm groß) und schwimmt umher mittels feiner bewimperter Flimmerschnüre. Diese laufen entlang der acht langen und starren Arme, welche innen durch dünne Kalkstäbe gestützt und symmetrisch verteilt sind. In der Mitte des durchsichtigen Körpers ist der Darm sichtbar, unten der Mund, oben (rechts und links vom Magen) die beiden Cölomtaschen. Die geometrische Grundform dieser kleinen Sternlarven ist rein zweiseitig-symmetrisch, der schwimmenden Ortsbewegung angepaßt; sie zeigt noch keine Spur von der regulär-fünfstrahligen Form, welche später das erwachsene Sterntier in so charakteristischer Weise auszeichnet. (Stark vergrößert.)

Fig. 9. Pluteus paradoxus *(Johannes Müller).*

Eine spätere Entwickelungsstufe derselben Larve (Fig. 8). In der Mitte des achtarmigen Larvenkörpers ist die Anlage des fünfarmigen Schlangensterns sichtbar, welcher durch eine sehr merkwürdige Verwandlung aus dem Zentralteile der bilateral-symmetrischen Sternlarve hervorgeht. Von dieser letzteren wird nur der innere Teil (mit dem Magen und einigen anderen Organen) in den Körper des fünfstrahligen Sterntieres hinübergenommen, während der äußere Teil (die langen Larvenarme mit den Wimperschnüren) rückgebildet wird. Diese haben keine Beziehung zu den fünf Armen des geschlechtsreifen Sterntieres, welche sich selbständig von den fünf Ecken der zentralen Scheibe aus entwickeln. Als erste Anlage derselben sind hier fünf Stäbe mit gitterförmigem Kalkskelett sichtbar und zwischen ihnen zehn kleinere Stacheln. Zu beiden Seiten jedes Sternarmes treten zwei gekrümmte bewegliche Füßchen vor.



Ophiodea. — Schlangensterne.

Kunstformen der Natur.

von Professor Dr. Ernst Haeckel.

Hundert Illustrationstafeln in Farbendruck und Tonätzung mit beschreibendem Text.

In 2 eleganten Sammelkasten zu 37 Mark 50 Pf. oder in 10 Lieferungen zu je 3 Mark
und 1 Supplementheft zu 1 Mark 50 Pf.

Der berühmte Verfasser beabsichtigt in diesem Werke die mannigfaltigen verborgenen und weniger bekannten Schönheiten der Natur den Freunden der Kunst und der Natur zugänglich zu machen. Vor allem werden die moderne bildende Kunst und das moderne, mächtig emporblühende Kunstgewerbe in den „Kunstformen der Natur" eine reiche Fülle neuer und schöner Motive finden. Der Verfasser hat sich auf die naturgetreue Wiedergabe der wirklich vorhandenen Naturprodukte beschränkt, von einer stilistischen Modellierung jedoch abgesehen und diese den bildenden Künstlern selbst überlassen.

Eine unermeßliche Fülle von reizenden und anmutigen Formen liegt versteckt in allen Gebieten des organischen Lebens, den niederen wie den höheren. Besonders ergiebig an eigenartigen und wunderbaren Gestalten ist das weite Reich jener kleinen, dem unbewaffneten Auge unsichtbaren Lebensformen, welche uns erst in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts durch das verbesserte Mikroskop und die verfeinerten Beobachtungsmethoden zugänglich geworden sind: Radiolarien und Infusorien unter den Urtieren (Protozoen), Diatomeen und Peridineen unter den Urpflanzen (Protophyten). Aber auch die artenreichen Klassen von größeren Organismen niederen Ranges: Polypen, Medusen, Korallen unter den Nesseltieren, Algen, Pilze, Moose unter den Niederpflanzen, bergen einen wenig bekannten Reichtum von herrlichen und überraschenden Formen, und genau so sind im Gebiet der höheren Tier- und Pflanzenwelt Schönheiten zu finden, die nur das geschulte Auge des an stetige Naturbeobachtung gewöhnten und dabei künstlerisch begabten Forschers entdecken kann.

Das Werk ist in 2 Serien zu je 5 Lieferungen erschienen, von denen jede 10 Tafeln und 10 erläuternde Textblätter enthält. Hat die erste Serie ihren Anschauungsstoff fast nur aus den niederen Tier- und Pflanzenorganismen genommen, so wendet sich die zweite auch den Schönheiten der höheren Tiergruppen zu.

Die Mehrzahl der Abbildungen aller hier dargestellten Organismen ist in teuren, seltenen und schwer zugänglichen Werken versteckt. Sie weiteren Kreisen in technischer Vollendung zu billigem Preise darzubieten, wäre also an sich schon ein namhaftes Verdienst. Indessen beschränkt sich der Herausgeber nicht auf einfache Auslese und Zusammenordnung solcher bereits dargestellter Formen, sondern er bringt auch zahlreiche Original-Abbildungen, die er auf seinen Reisen selbst nach der Natur gezeichnet hat.

Als Abschluß ist dem Werk in einem Supplementheft eine allgemeine Einleitung angefügt worden, welche die systematische Ordnung sämtlicher Formengruppen enthält, ferner eine ästhetische Erörterung ihrer künstlerischen Gestaltung sowie Angaben über die wichtigsten Quellen der betreffenden Literatur.

Für eine bequeme Aufbewahrung haben wir zu jeder der beiden Serien einen geschmackvollen Sammelkasten herstellen lassen, welcher durch den Buchhandel bezogen werden kann. Preis eines Kastens 3 Mark ausschließlich der Zollspesen nach dem Ausland, welche der Besteller zu tragen hat

Leipzig und Wien.

Bibliographisches Institut.

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.

Zweite Lieferung. Preis: 3 Mark.

Kunst-Formen der Natur

von

Ernst Haeckel

Leipzig und Wien
Bibliographisches Institut

Inhalts-Verzeichnis zum 2. Heft.

Tafel 11. **Heliodiscus.** Urtiere aus der Klasse der Radiolarien (Legion der Spumellarien).

Tafel 12. **Miliola.** Urtiere aus der Klasse der Thalamophoren (Legion der Foraminien).

Tafel 13. **Dinobryon.** Urtiere aus der Hauptklasse der Infusorien (Klasse der Flagellaten).

Tafel 14. **Peridinium.** Urpflanzen aus der Hauptklasse der Algetten (Klasse der Mastigoten).

Tafel 15. **Zonaria.** Thalluspflanzen aus dem Stamm der Algen (Klasse der Fukoideen).

Tafel 16. **Pegantha.** Nesseltiere aus der Klasse der Kraspedoten (Ordnung der Narkomedusen).

Tafel 17. **Porpema.** Nesseltiere aus der Klasse der Siphonophoren (Ordnung der Diskonekten).

Tafel 18. **Linantha.** Nesseltiere aus der Klasse der Akraspeden (Ordnung der Diskomedusen).

Tafel 19. **Pennatula.** Nesseltiere aus der Klasse der Korallen (Ordnung der Oktokorallen).

Tafel 20. **Pentacrinus.** Sterntiere aus der Klasse der Krinoideen (Ordnung der Pentakrineen).

Discoidea. Scheiben-Strahlinge.

Stamm der Urtiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlinge (Radiolaria); — Legion der Peripyleen oder Schaumsternchen (Spumellaria); — Ordnung der Scheiben-Strahlinge (Discoidea).

Die Radiolarien dieser Tafel gehören sämtlich zur Legion der Spumellarien, bei welchen allseitig Hunderte oder Tausende feiner Plasmafäden (Pseudopodien) von dem einzelligen Körper ausstrahlen und durch unzählige feine, gleichmäßig verteilte Poren der Zentralkapsel hervortreten (Fig. 5, 6, 8 und 9). Letztere ist hier rot gefärbt, die umgebende Gallerthülle (Calymma) gelb. Das zierliche Skelett dieser „Schaumsternchen", von welchen über 2000 Arten beschrieben sind, besteht aus einem sehr zarten Netzwerk von Kieselfäden, gleich feinster Filigranarbeit. In der Ordnung der Diskoideen, zu welcher die hier abgebildeten Formen gehören, ist die Ausgangsform der Skelettbildung stets eine kreisrunde, bikonvexe Scheibe; vom Rande dieser Linse wachsen radiale Arme, Flügel oder Stacheln von sehr verschiedener Zahl, Größe und Gestalt aus. Alle diese Fortsätze liegen in der Äquatorialebene der zentralen Linse; sie dienen als Schutzwaffen und als Schwebeapparate und verhindern das Untersinken der kleinen Wesen. Die meisten Diskoideen sind so klein, daß sie dem bloßen Auge gar nicht oder nur als feinste Pünktchen sichtbar sind; sie leben zu Milliarden schwebend an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen des Meeres.

Fig. 1. **Histiastrum Boseanum** *(Haeckel).*
Familie der Porodiscida.

Scheibe kreuzförmig, mit vier kreuzständigen Armen, deren kolbenförmige Enden mit Stacheln bewaffnet sind. Diese schöne Art, ähnlich einem Ordenskreuz, ist zu Ehren des Grafen Karl Bose benannt, des hochherzigen Gründers der Bose-Stiftung an der Universität Jena.

Fig. 2. **Stephanastrum quadratum** *(Haeckel).*
Familie der Porodiscida.

Scheibe kreuzförmig, mit vier kreuzständigen Armen, deren Flügel sich zu einem Kranz verbinden.

Fig. 3. **Dicranastrum furcatum** *(Haeckel).*
Familie der Porodiscida.

Scheibe kreuzförmig, mit vier kreuzständigen Armen, die außen gabelspaltig sind.

Fig. 4. **Rhopalastrum trispinosum** *(Haeckel).*
Familie der Porodiscida.

Scheibe gleichseitig dreieckig, mit drei dolchförmig zugespitzten Armen.

Fig. 5. **Chitonastrum lyra** *(Haeckel).*
Familie der Porodiscida.

Scheibe gleichschenkelig dreieckig, mit drei gabelteiligen Armen; der untere, unpaare Arm ist größer; ihm gegenüber steht zwischen den beiden paarigen Armen eine schwingende Sarkodegeißel.

Fig. 6. **Euchitonia carcinus** *(Haeckel).*
Familie der Porodiscida.

Scheibe gleichschenkelig dreieckig, mit drei stacheligen Armen; der untere unpaare Arm ist größer, ihm gegenüber steht zwischen den beiden paarigen Armen eine bewegliche Sarkodegeißel.

Fig. 7. **Myelastrum dodecaceros** *(Haeckel)*
Familie der Porodiscida.

Scheibe zweiseitig-symmetrisch, mit drei Paar Flügeln; rote Zentralkapsel mit zwölf Lappen.

Fig. 8. **Myelastrum papilio** *(Haeckel)*.
Familie der Porodiscida.

Scheibe zweiseitig-symmetrisch, von der Form eines Schmetterlings, mit zwei Paar Flügeln; rote Zentralkapsel mit vier Lappen.

Fig. 9. **Pentinastrum asteriscus** *(Haeckel)*.
Familie der Porodiscida.

Scheibe regulär fünfstrahlig, mit fünf gleichen, am Ende dolchförmigen Armen, die durch eine Schwimmhaut von Filigranwerk verbunden sind.

Fig. 10. **Hexinastrum geryonidum** *(Haeckel)*.
Familie der Porodiscida.

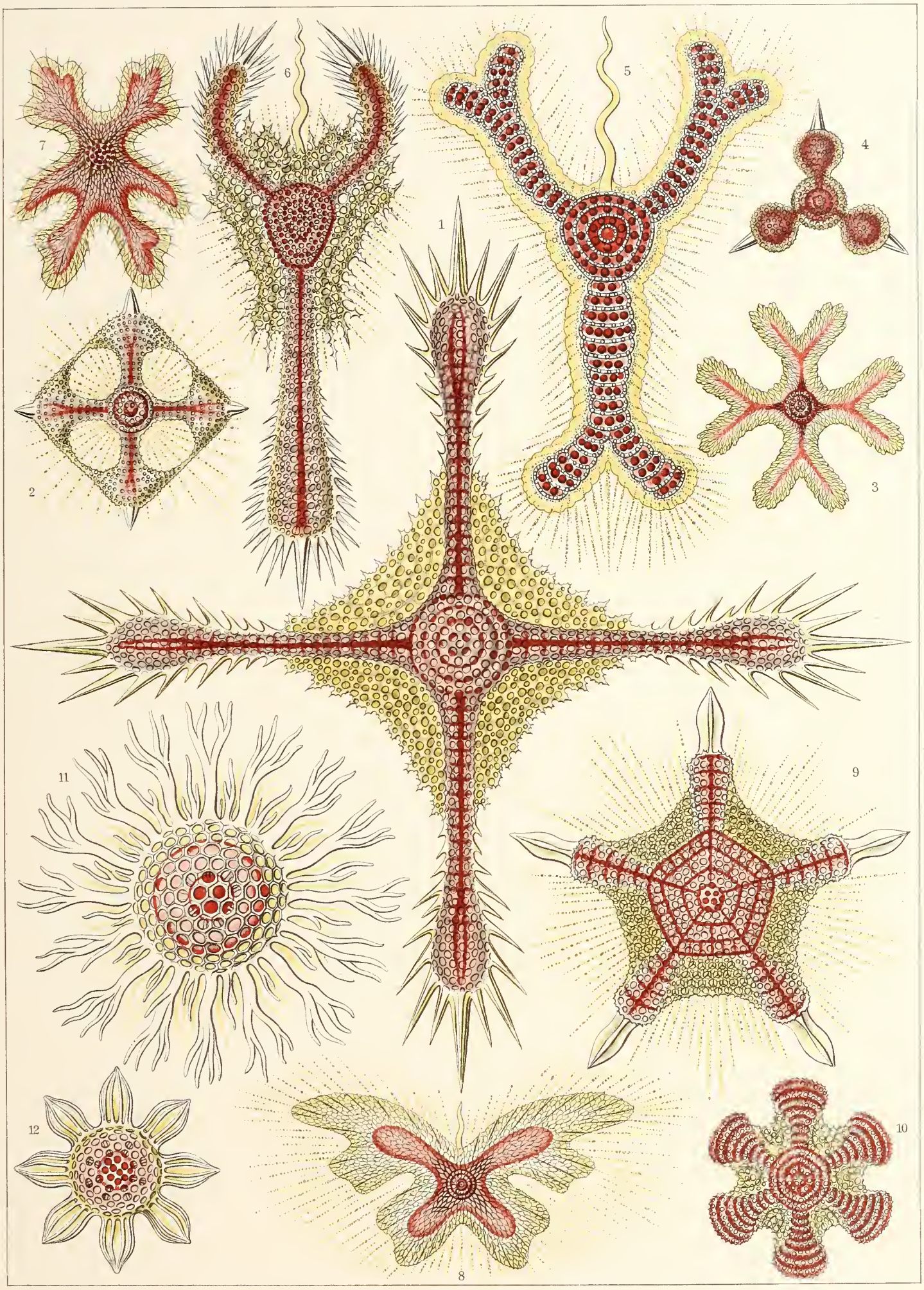
Scheibe regulär sechsstrahlig, mit sechs gleichen, durch eine Schwimmhaut verbundenen Armen.

Fig. 11. **Heliodrymus dendrocyclus** *(Haeckel)*.
Familie der Phacodiscida.

Scheibe sonnenförmig, mit einem linsenförmigen Zentrum, von dem zahlreiche Kieselstacheln (zum Teil verästelt) ausstrahlen. Die dunkelrote Kugel in der Mitte ist der Kern der Zelle.

Fig. 12. **Heliodiscus glyphodon** *(Haeckel)*.
Familie der Phacodiscida.

Scheibe linsenförmig, mit einem Kranze von acht gefurchten, gleich verteilten Randstacheln.



Discoidea. — Scheiben-Strahlinge.

Thalamophora. Kammerlinge.

Stamm der Urtiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Kammerlinge (Thalamophora); — Legion der Dichtwandigen (Eforaminia oder Imperforata); — Familie der Miliolida.

Die Kammerlinge (Thalamophora), welche auf dieser Tafel dargestellt sind, gehören sämtlich zur Familie der Milioliden, einer Abteilung von den meerbewohnenden Dichtwandigen (Eforaminia); sie unterscheiden sich von der anderen Legion der Klasse, den Siebwandigen (Foraminifera, Taf. 2) dadurch, daß ihre Kalkschale solid, porzellanartig, nicht siebförmig von kleinen Löchern durchbrochen ist. Die zahlreichen beweglichen Scheinfüßchen oder Plasmafäden (Pseudopodien), welche von dem lebendigen, in der Schale eingeschlossenen Zellenkörper ausstrahlen, treten daher bei diesen Eforaminien nicht durch Sieblöcher der Schale aus, sondern durch die einfache Mündung der letzten, jüngsten Kammer (Fig. 1, 2, 6a, 12a, 15) oder durch die Löcher einer Platte, welche diese Mündung verschließt (Fig. 8, 9a, 10a, 16). In frühester Jugend sind alle Milioliden Einkammerige (Monostegia), wie es bleibend Cornuspira, Fig. 4, ist. Später setzt die wachsende Schale gewöhnlich zahlreiche Kammern an, die an Größe zunehmen und durch Scheidewände unvollständig getrennt sind. Diese Vielkammerigen (Polystegia) können einen Durchmesser von mehr als 30 mm erreichen.

Fig. 1. **Miliola parkeri** *(Brady)*.

Die Schale hat 1 mm Durchmesser, besteht aus 3—5 Kammern und ist durch den Besitz transversaler Leisten und feiner Grübchen in der Oberfläche ausgezeichnet.

Fig. 2. **Miliola reticulata** *(Lamarck)*.

Die Schale hat 2 mm Durchmesser, besteht aus 3—5 Kammern und ist durch die Ausbildung eines zierlichen Netzwerkes an der Oberfläche charakterisiert.

Fig. 3. **Miliola striolata** *(Reuss)*.

Die Schale hat 1,5 mm Durchmesser, besteht aus 3—5 Kammern und zeichnet sich durch Bildung von zahlreichen feinen parallelen Längsrippen an der Oberfläche aus.

Fig. 4. **Cornuspira planorbis** *(Max Schultze)*.

Die flache, scheibenförmige, einkammerige Schale hat 3—4 mm Durchmesser und besteht aus einer einzigen, plattgedrückten Röhre, welche in einer Ebene spiralig aufgerollt ist; ihre Weite nimmt gegen die Mündung hin zu.

Fig. 5. **Articulina sagra** *(d'Orbigny)*.

Die Schale ist 1 mm lang und aus 7—9 Kammern zusammengesetzt, deren Oberfläche feine Längsrippen zeigt. Die ersten 3—5 Kammern machen in verschiedenen Ebenen einen halben Umgang (wie bei Miliola, Fig. 1—3); die folgenden 2—4 liegen in einer Achse hintereinander und sind erweitert.

Fig. 6. **Spiroloculina nitida** *(d'Orbigny)*.

Die flache Schale hat 1 mm Durchmesser und ist stark zusammengedrückt (in Fig. 6a vom schmalen Rande gesehen, mit der Mündung der letzten Kammer). Die Oberfläche ist teilweise grubig. Die 9 Kammern sind in einer Ebene spiralig aufgerollt; jede macht einen halben Umlauf.

Fig. 7. **Alveolina melo** *(d'Orbigny).*

Die Schale ist melonenförmig, von 1 mm Durchmesser und von sehr verwickeltem Kammerbau, hier im Querschnitt gesehen. Zahlreiche Spiralröhren, welche in viele Kammern abgeteilt sind, laufen um eine gemeinsame Hauptachse; die Figur zeigt nur die spirale Aufrollung einer einzigen Röhre.

Fig. 8. **Peneroplis planata** *(Montfort).*

Die flache Schale ist fächerförmig, von 1 mm Durchmesser und an der Oberfläche mit zierlichen parallelen Rippen gezeichnet. Die zahlreichen Kammern, welche in einer Ebene spiralig aufgerollt sind, nehmen anfänglich langsam, später sehr rasch an Breite zu. Aus dem freien Mündungsrand der letzten, breitesten Kammer (oben) treten zahlreiche veräftelte Plasmafäden aus; sie vereinigen sich an den Berührungsstellen zu einem vergänglichen Netzwerk und nehmen fremde Körper als Nahrung auf.

Fig. 9. **Hauerina circinata** *(Brady).*

Die flache Schale ist scheibenförmig, von 1 mm Durchmesser, aus zahlreichen Kammern zusammengesetzt, welche in eine Ebene spiralig aufgerollt und zierlich gerippt sind. Vom schmalen Rande (Fig. 9 a) sieht man die zahlreichen Mündungslöcher in der Wand der jüngsten (letzten) Kammer.

Fig. 10. **Hauerina ornatissima** *(Kärrer).*

Die flache Schale ist linsenförmig, von 1 mm Durchmesser, ähnlich der vorhergehenden gebildet. Sie unterscheidet sich von ihr durch die elegante Ornamentik der Kammerwände, welche mit starken Querleisten und feinen Längsrippen dekoriert sind. — 10 a Randansicht (mit Mündung).

Fig. 11. **Vertebralina mucronata** *(d'Orbigny).*

Die Schale (Länge 1 mm) hat unten den Bau einer Miliola (Fig. 1—3); die mittleren Kammern sind in einer Ebene aufgerollt, die jüngsten (oben) liegen in einer geraden Linie hintereinander.

Fig. 12. **Vertebralina insignis** *(Brady).*

Die Schale (von 1 mm Durchmesser) ist ähnlich wie die vorige gebaut, aber durch Grübchen der Oberfläche ausgezeichnet. Die jüngeren Kammern nehmen rasch an Ausdehnung zu und umschließen teilweise die älteren. Fig. 12 a Mündungsansicht.

Fig. 13. **Vertebralina catena** *(Haeckel).*

Die Schale ist 2 mm lang und im ältesten Teil aus wenigen Kammern gebildet, welche in einer Ebene spiral aufgerollt sind; die jüngeren Kammern, in einer Reihe hintereinander liegend, bilden eine Kette.

Fig. 14. **Vertebralina furcata** *(Haeckel).*

Die Schale ist gegen 2 mm lang und ähnlich der vorigen gebildet; aber in der Mitte beginnt sie sich gabelförmig in zwei Reihen zu spalten; an den jüngsten Kammern ist die Gabelteilung vollständig.

Fig. 15. **Biloculina comata** *(Brady).*

Die Schale ist vielkammerig, ähnlich Miliola gebaut, 0,8 mm lang; äußerlich sind nur die beiden jüngsten, größten Kammern sichtbar, da dieselben die vorhergehenden älteren vollständig umfassen.

Fig. 16. **Orbiculina adunca** *(Lamarck).*

Die zusammengedrückte Schale ist nautiloid, von 1 mm Durchmesser, ähnlich gebaut wie Peneroplis (Fig. 8); man sieht sie vom Rande der Schmalseite, oben die beiden Reihen der Mündungslöcher in der jüngsten Scheidewand, unten einige ältere Kammern, welche von den jüngsten umfaßt werden.

Fig. 17. **Orbitolites laciniata** *(Brady).*

Die kreisrunde Schale erreicht 25—30 mm Durchmesser und hat die Gestalt einer dicken Scheibe, deren Rand wellenförmig gefaltet ist. Sie besteht aus unzähligen kleinen Kammern, welche in viele konzentrische Ringe geordnet sind (ähnlich den perforaten Nummuliten); nur die ältesten Kammerringe (in der Mitte) zeigen noch die ursprüngliche Spiralordnung (wie bei Peneroplis, Fig. 8).

Talamophora. — Kammerlinge.

Flagellata. Geißlinge.

Stamm der Urtiere (Protozoa); — Hauptklasse der Infusionstiere (Infusoria);
Klasse der Geißlinge (Flagellata).

Der Körper der Geißlinge oder Geißelinfusorien (Flagellata) besteht aus einer einfachen Zelle, welche an einer Stelle ihres Körpers eine oder zwei, selten mehr Geißeln (Flagella) trägt; diese werden schwingend, wie Peitschen, bewegt und dienen bei den frei schwimmenden Formen zur Ortsbewegung, bei den festsitzenden zum Strudeln im Wasser, wodurch Nahrung und Sauerstoff dem Körper zugeführt wird. Viele Geißlinge leben als einzelne Zellen isoliert (Fig. 4, 5), im Meere sowohl als im Süßwasser; einige auch als Schmarotzer im Innern von anderen Organismen. Viele andere Flagellaten bilden zierliche Stöckchen oder Zellvereine (Coenobia); die Zellen, welche auf diesen vereinigt leben, sitzen bald frei in Gruppen auf den Enden von veräftelten Stielen (Fig. 1—3), bald wohnen sie in Röhren oder in becherförmigen Hülsen, in deren Schutz sie sich zurückziehen können (Fig. 6—10).

Fig. 1. **Anthophysa vegetans** *(Stein).*

Ein weiches und biegsames, viel verzweigtes Stengelgebilde, das an den Enden seiner Gabeläste kugelige Zellvereine (Cönobien) trägt. Diese bestehen aus zahlreichen, in einem gemeinsamen Mittelpunkt sich berührenden Zellen, von denen jede eine Geißel trägt.

Fig. 2. **Cephalothamnium cyclopum** *(Stein).*

Ein steifer dreiteiliger Stengel trägt an den Enden seiner Äste drei halbkugelige Zellvereine (Cönobien); die birnförmigen Zellen derselben tragen je eine Geißel und berühren sich an der gemeinsamen Basis.

Fig. 3. **Codonocladium candelabrum** *(Haeckel).*

An der Spitze eines dünnen, spiralig gebogenen Stengels steht eine Dolde mit mehreren (4—8) dünnen, gebogenen Ästen; jeder Ast trägt ein Cönobium, das aus mehreren (3—9) an der Basis vereinigten Zellen zusammengesetzt ist. Der birnförmige Leib jeder Zelle trägt oben einen dünnen Plasmakragen, in dessen kegelförmigem Hohlraum sich eine lange Geißel schwingend bewegt. Diese neue Art (aus Messina) unterscheidet sich von Codonocladium umbellatum durch die gebogenen Stiele und die größere Zahl der Zellen in den doldenförmigen Cönobien.

Fig. 4. **Trichomonas intestinalis** *(Dujardin).*

Eine spindelförmige Geißelzelle, welche isoliert in großer Menge als Parasit im Darmkanale vieler Wirbeltiere lebt. Die schwimmende Zelle ist an beiden Enden zugespitzt und trägt hinten meist eine Geißel, vorn 2—4 (meist 3) Geißeln. Ein schwingendes Band oder eine undulierende Membran zieht schräg über den Körper.

Fig. 5. **Tetramitus rostratus** *(Perty).*

Eine birnförmige, isoliert im Wasser schwimmende Geißelzelle, welche am abgerundeten Vorderende vier lange (aus einem Punkt entspringende) Geißeln trägt. Das abgebildete Individuum beginnt sich vorn der Länge nach in zwei Tochterzellen zu teilen und hat bereits acht Geißeln gebildet.

Fig. 6. **Rhipidodendron splendidum** *(Stein).*

Ein großer fächerförmiger Zellverein (Cönobium), zusammengesetzt aus zahlreichen braunen

Röhren, welche in den flachen Gabeläſten des Zellenſtockes dicht nebeneinander ſtehen wie Orgelpfeifen. Die kleinen eiförmigen Zellen, welche die Röhren bauen und in ihnen wohnen, tragen je zwei lange dünne Geißeln; ſie ſind in den mittleren Äſten der Figur zurückgezogen, dagegen an den ſeitlichen Äſten teilweiſe hervorgetreten.

Fig. 7. **Codonosiga botrytis** *(Stein).*

Das kugelige Cönobium beſteht aus zahlreichen birnförmigen Zellen, welche im Mittelpunkt der Kugel vereinigt und auf einem dünnen, geraden (hier nicht ſichtbaren) Stiel des Cönobiums befeſtigt ſind. Jede Zelle trägt am freien Ende einen zarten cylindriſchen Plasmakragen, in welchem eine lange Geißel ſchwingt.

Fig. 8. **Phalansterium digitatum** *(Stein).*

Das buſchartige, reich handförmig verzweigte Cönobium beſteht aus hohlen Röhren, in deren keulenförmigen Endäſten die eiförmigen Zellen wohnen; jede trägt am Vorderende eine ſchwingende Geißel.

Fig. 9. **Dinobryon sertularia** *(Ehrenberg).*

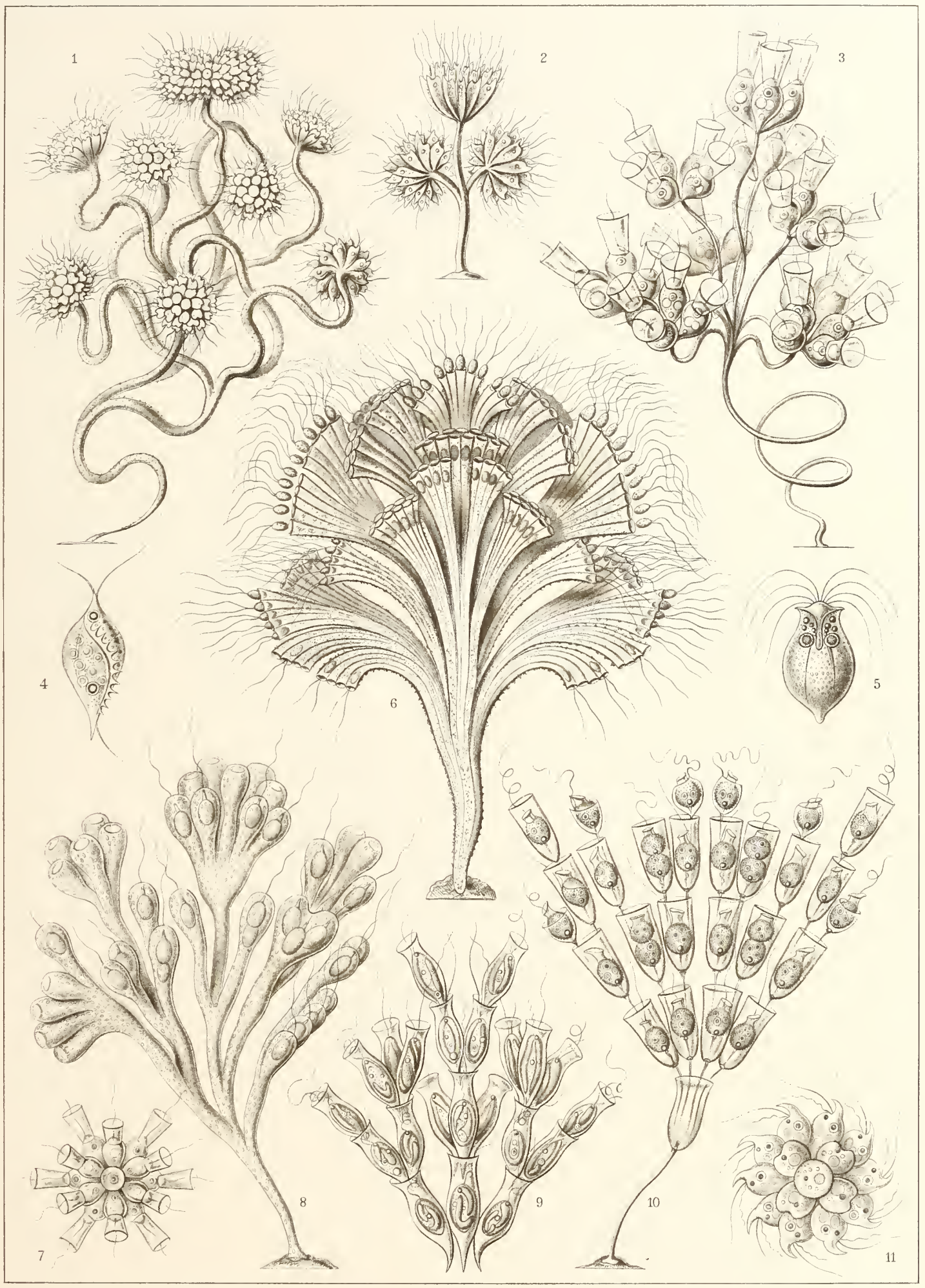
Das ſtrauchartige Cönobium iſt aus zahlreichen becherförmigen Hülſen zuſammengeſetzt, deren Baſis ſchnabelähnlich zugeſpitzt iſt; die baſalen Spitzen der jüngeren Becher ſtecken in den oberen Mündungen der älteren. In jeder Hülſe wohnt eine ſchlanke eiförmige Zelle, welche oben eine große und eine kleine Geißel trägt.

Fig. 10. **Poteriodendron petiolatum** *(Stein).*

Das zierliche Cönobium iſt ähnlich wie das vorhergehende (Fig. 9) zuſammengeſetzt; aber die becherförmigen Hülſen, die in Längsreihen ſich ſtaffelförmig übereinander aufbauen, ſind unten in einen feinen, dünnen Stiel ausgezogen. Am Vorderende der Zellen, welche die Becher bauen und bewohnen, ſteht neben der Geißel ein kurzer Plasmakragen.

Fig. 11. **Uvella glaucoma** *(Ehrenberg).*

Das kugelige Cönobium iſt aus birnförmigen, im Mittelpunkt vereinigten Zellen zuſammengeſetzt, welche neben einer ſchnabelförmigen Spitze zwei Geißeln tragen, ein großes und ein kleines Flagellum.



Flagellata. — Geißlinge.

Peridinea. Geißelhütchen.

Stamm der Urpflanzen (Protophyta); — Hauptklasse der Algetten; — Klasse der Geißelpflänzchen (Mastigota); — Ordnung der Geißelhütchen (Peridinea oder Dinoflagellata).

Die Peridineen oder Geißelhütchen sind einzellige Urpflanzen, welche sich durch die Bildung einer zweiklappigen, höchst sonderbar und mannigfaltig gestalteten Schale auszeichnen. Diese Zellhülle besteht aus Cellulose, ist in mancher Beziehung derjenigen der Diatomeen (Taf. 4) ähnlich, aus Platten zusammengesetzt und mit sehr feinen Poren versehen. Die Peridineen sind sehr klein (meistens mikroskopisch), leben aber in ungeheuern Massen im Plankton schwebend an der Oberfläche des Meeres (einige auch im süßen Wasser). Sie bewegen sich schwimmend mittels zweier dünnen Geißeln umher, welche aus einer horizontalen Querfurche des Zellenleibes, zwischen beiden Schalenklappen, hervortreten (Fig. 1, 4, 6, 7, 8); daher wurden diese Algetten (oder „einzelligen Algen") früher für Infusionstiere gehalten. Die längere Geißel schwingt in langen Wellen, peitschenartig, und ist bei der Bewegung meistens nach hinten gerichtet. Die kürzere Geißel liegt in der äquatorialen Querfurche oder Gürtelfurche und schwingt in zahlreichen kurzen Wellen. In Innern der Zelle liegen, außer einem rundlichen Zellkern, zahlreiche gelbe, grüne oder braune Farbkörner (Chromatellen). Die beiden Klappen der Cellulosehülle sind meistens von sehr verschiedener Form und Größe. Die obere oder Scheitelklappe (Akralhälfte) ist gewöhnlich kleiner als die untere oder Fußklappe (Basalhälfte). Oft tragen dieselben Stacheln und flügelartige Fortsätze, welche teils als Schutzwaffen, teils als Schwebeapparate dienen.

Fig. 1. **Ceratium tripos** *(Nitsch)*.

Die getäfelte Schale besteht aus zwei sehr ungleichen Klappen; die untere (in der Figur nach oben gekehrte) Fußklappe trägt zwei lange, gekrümmte Hörner, die glockenförmige Scheitelklappe dagegen ein langes (nach unten gerichtetes) gerades Horn.

Fig. 2. **Ornithocercus magnificus** *(Stein)*.

Die gekörnte Schale hat die Gestalt eines reich verzierten Ritterhelms; oben trägt sie einen senkrechten Flügel, dessen Rand gesäumt und in fünf Zacken ausgezogen ist; er wird ausgespannt durch 8—9 radiale Rippen, von denen 4—5 außen einen spongiösen Zapfen tragen. Die untere Mündung des Helms ist von einem breiten, doppelten, trichterförmigen Halskragen umgeben. Der äußere (obere) Kragen wird durch 18—24 einfache Rippen gestützt, der innere (untere) Kragen durch 10—12 Rippen, welche am unteren Rande ein hufeisenförmiges Gitterblatt tragen. Der Raum zwischen beiden Kragen ist die sehr ausgedehnte Querfurche.

Fig. 3. **Ceratocorys horrida** *(Stein)*.

Die gekörnte Schale hat die Gestalt eines Schützenhutes, auf welchen oben sechs Federn aufgesteckt sind. Die breite Krempe unten trägt feine strahlige Rippen und ist an der linken Seite tief eingekerbt. Die Scheitelklappe (unten am Hut) ist stark reduziert.

Fig. 4. **Goniodoma acuminatum** *(Stein)*.

Die Schale ist entfernt; man sieht nur den nackten, darin eingeschlossenen Weichkörper der kugeligen Zelle. Die obere Hälfte derselben ist von der unteren durch eine tiefe horizontale Ringfurche oder Gürtelfurche geschieden; in dieser liegt die Quergeißel, welche sich in zahlreichen kurzen Wellen

bewegt. Links geht aus der Mitte der äquatorialen Furche, da, wo sie von einer kurzen Meridianfurche gekreuzt wird, die Längsgeißel ab, welche sich in wenigen langgestreckten Wellen bewegt. Im Innern der Zelle sind zahlreiche braune Farbkörner sichtbar, in der unteren rechten Hälfte der eiförmige Zellkern.

Fig. 5. **Dinophysis homunculus** *(Stein).*

Die gekörnte Schale hat die Gestalt eines Kammerherrn im Frack (ohne Kopf), von der linken Seite gesehen. Oben erhebt sich ein steifer, vorn offener Stehkragen oder Kopftrichter. Darunter steht ein schmälerer Halskragen, der sich vorn auf der Brust (links) in einen dünnen, senkrecht vortretenden Bauchflügel fortsetzt. Der gewölbte Rücken (rechts) verlängert sich unten in einen Frackschoß. Der Fuß spitzt sich unten kegelförmig zu.

Fig. 6. **Dinophysis sphaerica** *(Stein).*

Die kugelige, gekörnte Schale trägt oben einen breiten, vorn offenen Stehkragen oder Kopftrichter, darunter einen schmäleren Halskragen. Zwischen beiden Kragen ist in der Ringfurche die wellenförmig schwingende Quergeißel sichtbar. Rechts erhebt sich auf der Brust ein breiter, netzförmig geaderter Bauchflügel, aus dem unten die schwingende Längsgeißel hervortritt. Links am Rücken sieht man den eiförmigen Zellkern.

Fig. 7. **Ceratium cornutum** *(Claparède).*

Die getäfelte Schale, von der linken Seite gesehen, trägt auf der oberen Klappe (Scheitelhälfte) ein schief abgestutztes Stirnhorn; auf der unteren Klappe (Fußhälfte) zwei Hörner, ein kürzeres Schwanzhorn (rechts) und ein längeres Fußhorn (unten). In der Ringfurche zwischen beiden Klappen ist die wellenförmig schwingende Quergeißel sichtbar, während unten die größere Längsgeißel vortritt.

Fig. 8. **Ceratium macroceros** *(Schrank).*

Die getäfelte Schale, von der rechten Seite gesehen, ähnlich der vorhergehenden. Das Scheitelhorn (auf der oberen Klappe) ist länger; die untere Klappe trägt hier drei Hörner (links Schwanzhorn, unten Fußhorn, rechts Bauchhorn).

Fig. 9. **Pyrgidium pyriforme** *(Haeckel).*

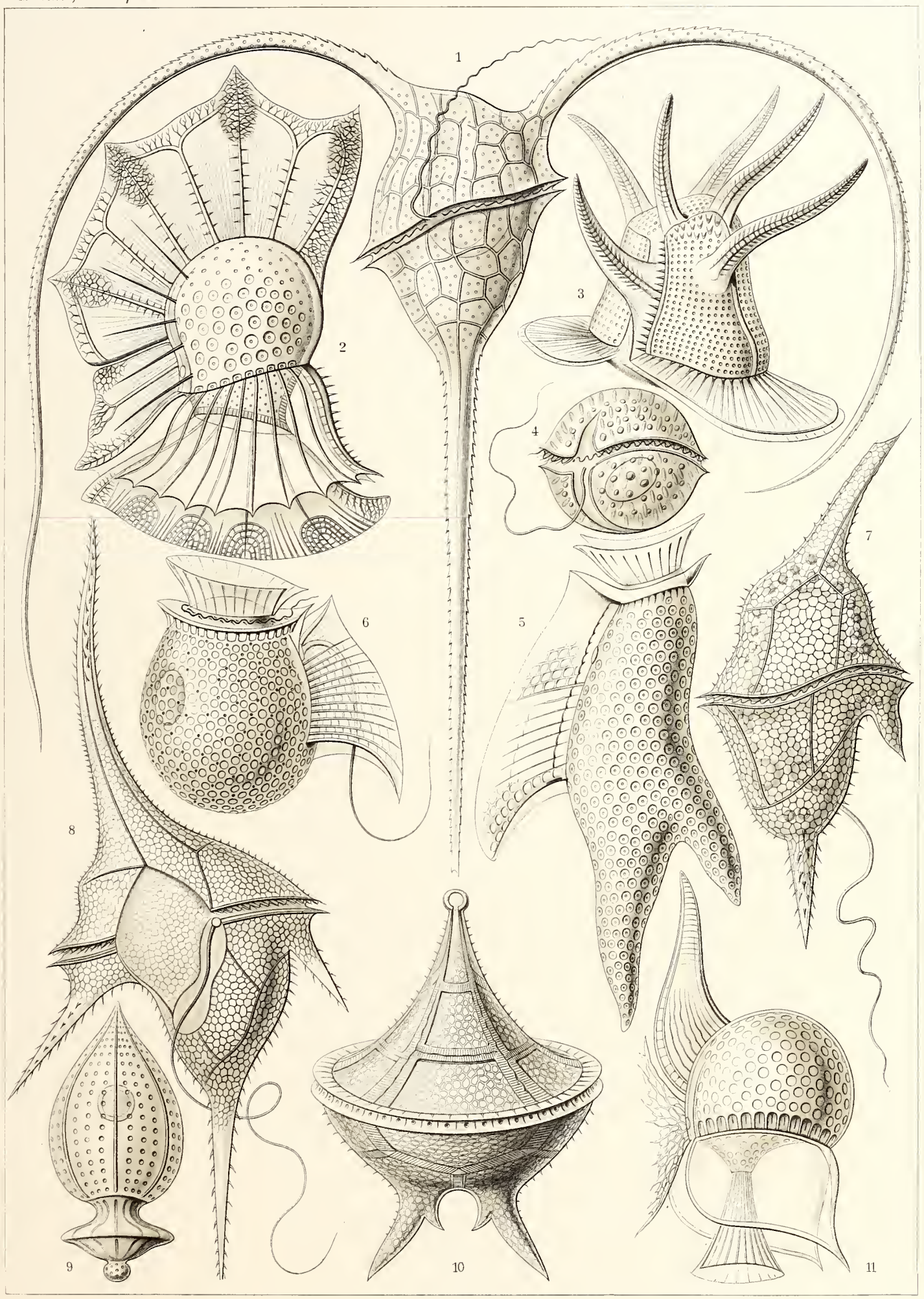
Die eiförmige, gekörnte Schale gleicht einer Frucht, deren kurzer Stiel unten von einem linsenförmigen Kragen umgeben ist.

Fig. 10. **Peridinium divergens** *(Ehrenberg).*

Die getäfelte Schale gleicht einem niedrigen Kessel, der auf zwei Beinen ruht (zwei Fußhörner mit je einem Zahn). Der kegelförmige Deckel (die Scheitelklappe) trägt oben einen Knopf.

Fig. 11. **Histioneis remora** *(Stein).*

Die gekörnte Schale, von der linken Seite gesehen. Die kleine Scheitelklappe (nach unten gekehrt) ist stark reduziert (wie in Fig. 2, 3, 5); sie trägt einen schlanken hohen Kopftrichter (inneren Kragen). Die halbkugelige Fußklappe trägt hinten einen langen Fußflügel (in der Figur nach oben gekehrt) und über der Gürtelfurche einen hohen Halskragen, welcher in zwei Seitenklappen gespalten ist.



Peridinea. — Geißelhütchen.

Fucoideae. Brauntange.

Stamm der Tange (Algae); — Klasse der Brauntange (Fucoideae oder Phaeophyceae).

Die Brauntange bilden eine formenreiche Hauptgruppe der Algen, welche sowohl durch ansehnliche Größe als massenhafte Entwickelung alle übrigen Gruppen der Wasserpflanzen überragt. Die Farbe ist gewöhnlich braun, bald mehr in das Ledergelbe und Olivengrüne, bald mehr in das Braunrote und Schwarzbraune übergehend. Alle Fukoideen sind Meeresbewohner, einige Arten über 300 m lang.

Fig. 1. **Nereocystis Lütkeana** *(Mertens).*
Familie der Laminariaceen oder Blättertange.

Der einfache und sehr dünne Stengel trägt am oberen Ende eine große birnförmige Schwimmblase und oberhalb derselben eine Krone von schmalen und sehr langen Blättern. Der Stengel wird über 100 m lang. (Nordpacifischer Ozean.)

Fig. 2. **Cutleria multifida** *(Grey).*
Familie der Cutleriaceen oder Kuttelange.

Der fächerförmige Sproß ist wiederhalt gabelförmig geteilt; die Äste dünnhäutig, blattförmig, wellenförmig gebogen und teilweise spiralig gedreht. (Atlantischer Ozean.)

Fig. 3. **Cystosira erica** *(Naccari).*
Familie der Fukaceen oder Blasentange.

Der Stamm des Thallus ist unten durch eine Wurzelscheibe befestigt, dick, zapfenförmig, mit zahlreichen, eiförmigen, stacheligen Knorren dicht besetzt. Er trägt viele fadenförmige, allseitig verzweigte Äste (Langtriebe), welche mit Dornen (Kurztrieben) dicht besetzt sind. (Mittelmeer.)

Fig. 4. **Thalassophyllum clathrus** *(Postels).*
Familie der Laminariaceen oder Blättertange.

Der stattliche Thallus ist unten durch Wurzelfasern auf dem Meeresboden befestigt. Die Äste des verzweigten Stengels spalten sich oben und bilden breite Blätter, welche tütenförmig eingerollt und gitterförmig durchlöchert sind. (Nordpacifischer Ozean.)

Fig. 5. **Scaberia Agardhi** *(Greville).*
Familie der Fukaceen oder Blasentange.

Der mittelgroße Sproß ist unten durch eine Wurzelscheibe auf dem Meeresboden befestigt, vielfach verzweigt. Der Stamm und die Langtriebe sind dicht besetzt mit kurzgestielten, schildförmigen Kurztrieben, welche teils stachelige Wärzchen tragen, teils in Blasen verwandelt sind. (Australien.)

Fig. 6. **Zonaria pavonia** *(Agardh).*
Familie der Dictyotaceen oder Fächertange.

Der fächerförmige Thallus ist verzweigt, die blattförmigen Äste flach ausgebreitet, mit dunkeln konzentrischen Streifen gezeichnet, am freien Vorderrande fast halbkreisförmig und gegen die Basis tief strahlenförmig eingeschnitten. (Mittelmeer.)

Fig. 7. **Turbinaria gracilis** *(Sonder).*
Familie der Fukaceen oder Blasentange.

Der buschförmige Thallus ist allseitig reich verzweigt. Die blattartigen Kurztriebe, welche an den Seiten der fadenförmigen Langtriebe aufsitzen, sind schildförmig, dreiseitig, am Rande sternförmig gezähnt; ihre kegelförmigen Stiele sind blasenartig aufgetrieben. (Atlantischer Ozean.)

Fucoideae. — Braunfange.

Narcomedusae. Spangenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Schleierquallen (Craspedotae); — Ordnung der Spangenquallen (Narcomedusae).

Die Spangenquallen (Narcomedusae) bilden eine eigentümliche Ordnung in der Klasse der Craspedoten oder Hydromedusen, ausgezeichnet durch den Besitz freier Gehörkölbchen am Rande des Gallertschirmes und die Entwickelung der Geschlechtsorgane in der unteren Magenwand. Die Tentakeln oder Fangfäden, welche vom Schirmrande abgehen, sind nicht hohl und sehr beweglich wie bei den meisten anderen Medusen, sondern solid und steif; sie krümmen sich nur langsam und sind oft mit Sinneshaaren besetzt. Auch die Gehörkölbchen (Fig. 7) sind umgewandelte kolbenförmige Tentakeln, an deren Basis feine Hörhaare sich frei erheben; sie sind zugleich Organe des Gleichgewichtssinnes.

Fig. 1 u. 2. **Pegantha pantheon** *(Haeckel).*
Familie der Peganthiden.

Fig. 1. Seitenansicht der Meduse. Der gallertige Körper hat die Gestalt eines Diadems und ist durch eine horizontale Ringfurche in eine obere, fast halbkugelige Schirmlinse und einen unteren, gelappten Schirmkranz geteilt. Aus der Ringfurche entspringen die 16 schlanken, gegliederten, soliden Tentakeln, welche S-förmig gekrümmt und nach oben zurückgeschlagen sind, ähnlich dem Federschmuck einer Indianerkrone. Der Schirmkranz ist in 16 eiförmige Lappen geteilt, welche unten durch einen vorspringenden Randsaum (Velum) verbunden sind. Unten sieht man etwas in die Schirmhöhle hinein und erblickt den unteren Teil von einigen (bläulichen) Geschlechtsdrüsen (Gonaden), welche in den konkaven Nischen an der Innenseite der Lappen verborgen liegen.

Fig. 2. Ein einzelner Schirmlappen derselben Pegantha, vergrößert. Die äußere, konvexe Fläche erscheint gerippt; am Rande sieht man einen bläulichen Lappenkanal und einen Kranz von Gehörkölbchen (von ähnlicher Bildung wie Fig. 7).

Fig. 3. **Aeginura myosura** *(Haeckel).*
Familie der Äginiden.

Untere Ansicht der Meduse, deren Gallertschirm in der Seitenansicht fast halbkugelig gewölbt ist (ähnlich Fig. 5). In der Mitte der Schirmhöhle ist der kreuzförmige Mund sichtbar; die Kreislinie, welche denselben umgibt, ist der innere, frei vorspringende Rand des muskulösen Randsaumes (Velum). Nach außen davon sieht man die acht breiten, nach innen eingeschlagenen Randlappen des Schirmes, zwischen denen acht Tentakeln entspringen (schneckenförmig zusammengerollt). In jedem Lappen liegen zwei kleine Geschlechtstaschen (mit Eiern). Nach innen von dem (blauen) Randkanal der Lappen liegen 16 freie Gehörkölbchen (von ähnlicher Bildung wie Fig. 7).

Fig. 4. **Solmaris Godeffroyi** *(Haeckel).*
Familie der Solmariden.

Untere Ansicht der Meduse (ähnlich wie Fig. 3). Der viereckige Mund ist von einem achtlappigen Geschlechtskranze umgeben, in welchem 24 Geschlechtsdrüsen oder Gonaden radial vorspringen (je drei an jedem Kranzlappen). Nach außen davon sieht man

den schmalen Ring des Randsaumes (Velum) und an dessen Außenrand den feinen, dunkeln Nervenring, von welchem 36 Gehörkölbchen vorspringen (ähnlich gebaut wie Fig. 7). Zwischen den zwölf vorgewölbten Randlappen des Schirmes liegen außen zwölf eingerollte Tentakeln.

Fig. 5—7. **Cunarcha aeginoides** *(Haeckel).*
Familie der Cunanthiden.

Fig. 5. Seitenansicht der lebenden Meduse in Schwimmbewegung. Eine tiefe Ringfurche trennt die gallertige, halbkugelige Schirmlinse (oben) von dem vierteiligen Schirmkranz (unten). Aus der Öffnung des trichterförmigen Randsaumes (Velum) tritt unten das bewegliche Magenrohr als ein langer Rüssel vor, an dessen Ende sich der viereckige Mund öffnet. Von der Ringfurche gehen vier lange (perradiale) Tentakeln ab, deren kolbenförmige Enden unten mit Sinneshaaren besetzt sind. Jeder der vier Randlappen des Schirmkranzes (zwischen je zwei Fangfäden) enthält zwei Eiertaschen und zeigt unterhalb derselben einen blauen Randkanal und drei Gehörkölbchen.

Fig. 6. Ansicht derselben Meduse von oben. Zwischen den vier (perradialen) eingerollten Tentakeln springen die vier (interradialen) Lappen des Schirmkranzes weit vor; jeder trägt am Rande drei Gehörkölbchen. In der Mitte ist der kreuzförmige Mund stark zusammengezogen. Dieser führt in den (bläulichen) Magen, von welchem vier Paar Radialkanäle und vier Paar Lappentaschen abgehen.

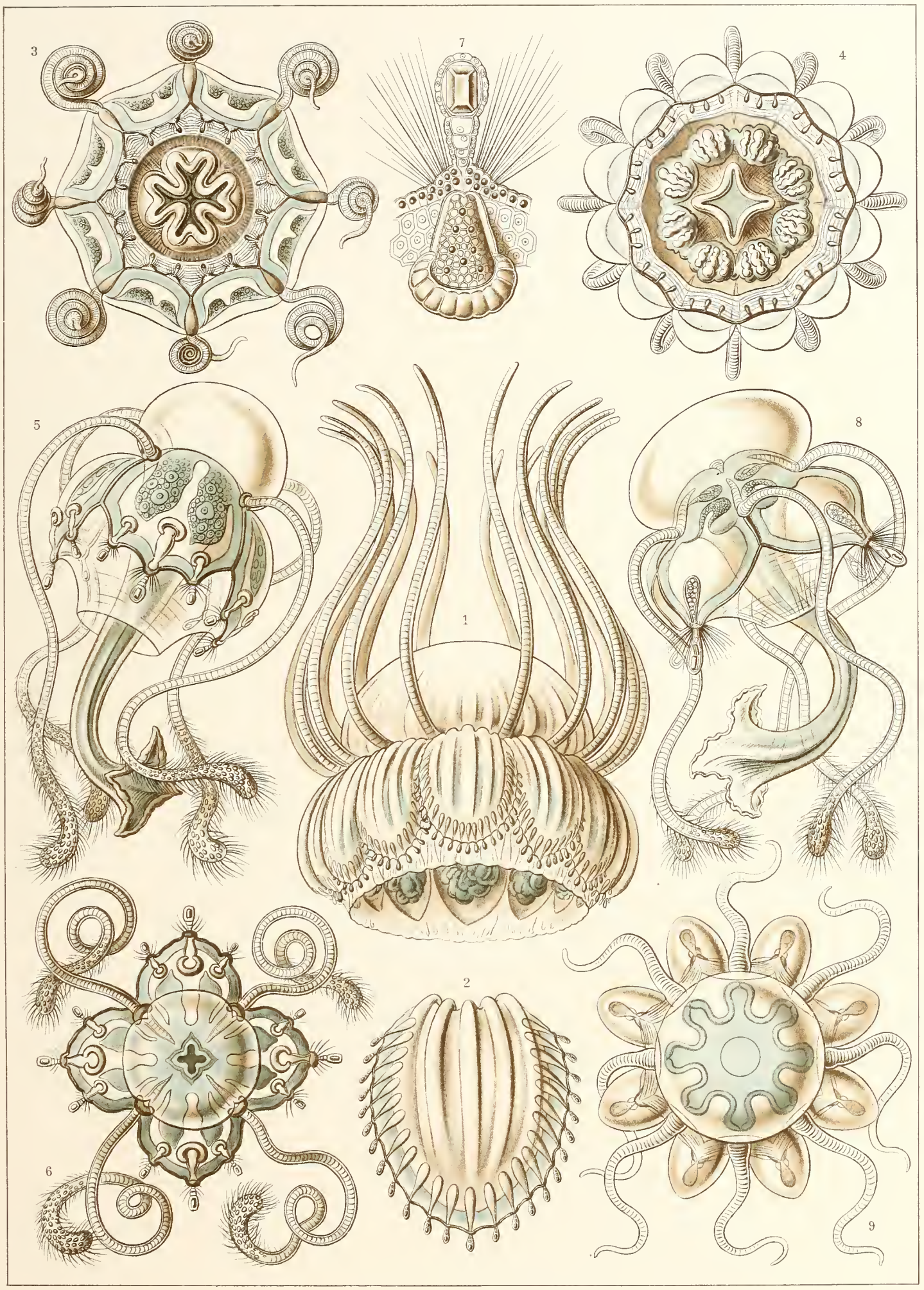
Fig. 7. Ein einzelnes Gehörkölbchen, stark vergrößert. Das freie Kölbchen (ein umgewandelter Tentakel) enthält oben im Endteile einen Otolithen (Hörstein) und ist umgeben von zarten Hörhaaren, die frei in das Wasser hineinragen. In dem darunter gelegenen Teil des Schirmrandes sieht man ein Stück des Ringkanals und (unten) eine Hörspange, umgeben von einem halbmondförmigen Pigmentpolster.

Fig. 8. **Cunantha primigenia** *(Haeckel).*
Familie der Cunanthiden.

Seitenansicht der schwimmenden Meduse, ähnlich wie Fig. 5. Sie unterscheidet sich von dieser hauptsächlich durch die eiförmige Gestalt der vier Randlappen des Schirmkranzes, von denen jeder nur ein einziges Gehörkölbchen trägt.

Fig. 9. **Cunoctantha discoidalis** *(Haeckel).*
Familie der Cunanthiden.

Ansicht der Meduse von oben (wie Fig. 6). Die blaue, achtstrahlige Rosette ist der Magen, und in der Mitte desselben liegt der kreisrunde Mund. Von den Enden der acht Magentaschen gehen acht solide, gebogene Tentakeln ab (perradial). Zwischen ihnen stehen acht eiförmige Randlappen, jeder mit einem Gehörkölbchen (ähnlich wie Fig. 7).



Narcomedusae. — Spangenquallen.

Discomedusae. Scheibenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Lappenquallen (Acraspedae); — Ordnung der Scheibenquallen (Discomedusae); — Unterordnung der Rohrmündigen (Cannostomae).

Die Rohrmündigen (Cannostomen) bilden die älteste von den drei Unterordnungen der Scheibenquallen oder Discomedusen, gekennzeichnet durch den Besitz eines langen Mundrohres, welches unten aus der Mitte des Schirmes (Umbrella) entspringt. Unten ist dieses cylindrische oder vierseitig-prismatische Mundrohr in vier kurze, oft gekräuselte Lappen gespalten, welche die viereckige Mundöffnung umgeben. Oben führt das Mundrohr in die zentrale Magenhöhle, in welcher sich vier interradiale Magenfäden (Gastralfilamente, Fig. 5), oder Büschel von solchen verdauenden Fäden (Fig. 1), frei bewegen. Nach außen von diesen liegen in der unteren Magenwand vier oder acht rundliche Geschlechtsdrüsen (Fig. 1, 2 und 9). Der Schirmrand ist außen in 16 Lappen gespalten; zwischen diesen sitzen abwechselnd acht adradiale, bewegliche Tentakeln und acht Sinneskolben oder Rhopalien (vier perradiale und vier interradiale). Jeder Sinneskolben ist zusammengesetzt aus einem Auge, einem Gehörbläschen und einem Geruchsgrübchen.

Fig. 1, 2. **Linantha lunulata** *(Haeckel).*

Fig. 1. Untere Ansicht der Meduse, welche ruhig mit ausgebreiteten Tentakeln an der Oberfläche des Meeres schwebt. In der Mitte ist das Mundkreuz sichtbar, von vier gekräuselten Mundlappen umgeben; diese liegen in den Strahlen erster Ordnung (perradial). Mit ihnen wechseln außen vier körnige Eierstöcke (Ovaria) ab, in den Strahlen zweiter Ordnung (interradial); an der Innenseite jedes Ovariums liegt ein Büschel von kleinen Magententakeln (Gastralfilamenten). Der achteckige, aus parallelen Fasern zusammengesetzte Ring an ihrer Außenseite ist der Ringmuskel der unteren Schirmfläche (Subumbrella). Nach außen davon wird der Schirmrand in acht Paar eiförmige Randlappen gespalten, von denen jeder zwei zierlich verästelte Lappentaschen enthält, getrennt durch eine subradiale Lappenspange. Zwischen den Randlappen sitzen abwechselnd acht Sinneskolben und acht adradiale Tentakeln (in den Strahlen dritter Ordnung).

Fig. 2. Seitenansicht derselben Meduse. Aus der Mitte der unteren Schirmfläche hängt das Mundrohr herab, welches unten in die vier Mundlappen gespalten ist.

Fig. 3—5. **Palephyra primigenia** *(Haeckel).*

Drei verschiedene Ansichten der Meduse, im Roten Meere, 1873 nach dem Leben gezeichnet. Fig. 3 frei schwimmend, mit ausgestrecktem, beweglichem Mundrohr; die vier gekräuselten Lappen der Mundöffnung (unten) sind nach oben zurückgeschlagen, ebenso die acht adradialen Tentakeln am Schirmrande. Fig. 4 langsam untersinkend, mit verkürztem, geradem Mundrohr und ganz zurückgeschlagenen Mundlappen; die acht Tentakeln sind nach unten einwärts geschlagen. Fig. 5 untergesunken und auf dem Boden des Glasgefäßes ruhend, wobei die vier ausgebreiteten Mundlappen als Stützfüße dienen; das Mundrohr ist verkürzt, die acht Tentakeln sind hakenförmig gekrümmt.

Fig. 6. **Zonephyra zonaria** *(Haeckel).*

Die frei schwimmende Meduse biegt den Mundstiel und öffnet unten den viereckigen Mund, der nicht in Lappen ausgezogen ist. Zwischen den 16 Randlappen des Schirmes (welchen an der oberen konvexen Schirmfläche 16 feine Radialrippen entsprechen) sitzen acht Tentakeln und acht Sinneskolben.

Fig. 7. **Strobila monodisca** *(Haeckel).*

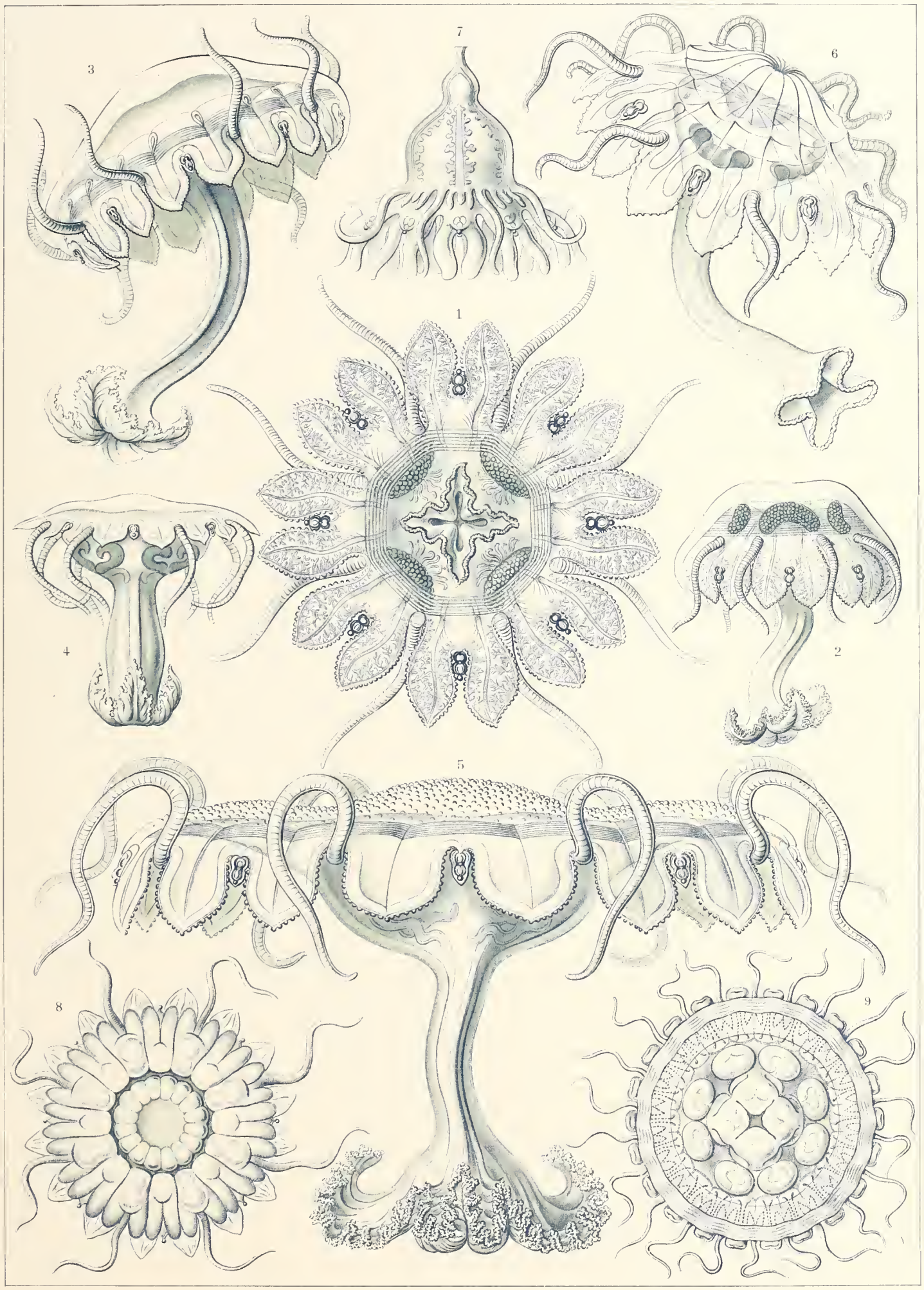
Jugendzustand einer Scheibenqualle, zusammengesetzt aus einer glockenförmigen Polypenamme (Scyphostoma, oben) und einer knospenden Medusenscheibe (Ephyra, unten). Bei den meisten Discomedusen besteht ein Generationswechsel, indem aus den Eiern der Meduse ein Becherpolyp entsteht, der sich festsetzt. Dieses glockenförmige Scyphostoma (mit vier interradialen Magenleisten) erzeugt durch Knospung gewöhnlich zahlreiche Medusen, die sich ablösen. In dem abgebildeten Falle ist erst eine solche Meduse entstanden, mit acht Paar länglichen Randlappen.

Fig. 8. **Nauphanta Challengeri** *(Haeckel).*

Ansicht der Meduse von oben. Die äußere Schirmfläche (Exumbrella) ist durch eine tiefe Ringfurche in einen inneren und äußeren Kranz gesondert. Der innere Kranz ist in 16 gleiche Felder geteilt. Die 16 Wülste des äußeren Kranzes sind ungleich; acht schmälere, prinzipale (mit Sinneskolben), wechseln regelmäßig ab mit acht breiteren (adradialen), welche gebogene Tentakeln tragen.

Fig. 9. **Atolla Wyvillei** *(Haeckel).*

Ansicht der Meduse von unten. Die zentrale, viereckige Mundöffnung ist von vier Backentaschen umgeben. Nach außen davon liegen acht rundliche Geschlechtsdrüsen (Gonaden), paarweise getrennt durch radiale Muskeln. Am Rande der unteren Schirmfläche (Subumbrella) sind zwei ringförmige Kranzmuskeln sichtbar, ein dünner innerer und ein dicker äußerer. Die stumpfen Randlappen, welche nach außen darüber hervorragen, wechseln regelmäßig ab mit dünnen, fadenförmigen Tentakeln.



Discomedusae. — Scheibenquallen.

Pennatulida. Federkorallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Korallen (Anthozoa); — Legion der Kranzkorallen (Alcyonaria); — Ordnung der achtstrahligen Kranzkorallen (Octocoralla).

Die Familie der Federkorallen (Pennatulida) bildet eine besondere Gruppe in der Ordnung der achtstrahligen Kranzkorallen (Octocoralla). Alle Korallen dieser Familie bilden symmetrische Stöcke oder Kormen, an welchen viele blumenähnliche Polypen auf einem gemeinsamen Stamm aufsitzen. Die meisten Arten sind von ansehnlicher Größe und schön gefärbt. Der Stamm des gemeinsamen Stockkörpers (Cormus) enthält eine hornige Achse und steckt mit dem unteren Ende locker im Meeresboden. Die einzelnen Polypen oder Personen, mit einem Kranze von acht gefiederten Tentakeln am Munde, sind regelmäßig, federförmig oder doldenförmig am Stamme verteilt.

Fig. 1. **Umbellula encrinus** *(Linné).*

Der lange Stamm dieser „Doldenkoralle" (sehr verkleinert in Fig. 1a) trägt eine schirmförmige, oben abwärts gekrümmte Dolde. Die einzelnen Personen (Polypen), welche oben in mehrfachem Kranze vereinigt ansitzen, tragen acht blattförmige, gefiederte Fühler oder Tentakeln, wie bei allen anderen Oktokorallen. Farbe olivengelb.

Fig. 2. **Stylatula Finmarchica** *(Sars).*

Ein sehr langer, rutenförmiger, gefiederter Korallenstock, innen mit einem hornartigen, biegsamen Achsenstab. Die zahlreichen Polypen dieser Rutenkoralle stehen einreihig auf den Fiederästen, gestützt durch eine kammförmige Platte.

Fig. 3. **Virgularia Leuckarti** *(Richiardi).*

Ein Fiederast (Cormidium) von einer Rutenkoralle, mit sechs Personen (Polypen), deren jede um die Mundöffnung einen Kranz von gefiederten Tentakeln trägt. Im unteren Teile der Polypen sieht man die acht Magenleisten (Täniolen) durchschimmern.

Fig. 4. **Renilla reniformis** *(Pallas).*

Der Korallenstock dieser „Nierenkoralle" hat die Gestalt eines nierenförmigen Blattes, dessen obere Fläche zahlreiche Polypen von zweierlei Form trägt, größere Geschlechtstiere und kleinere Geschlechtslose. Der Mund jedes Polypen ist von einem achtstrahligen Fühlerkranz umgeben. Der gebogene Stiel des Blattes ist unten angeschwollen und steckt locker im Meeresschlamm. Farbe rot oder violett.

Fig. 5. **Renilla reniformis** *(Pallas).*

Die älteste (aus dem Ei entstandene) Person — oder der primäre Mutterpolyp — der Nierenkoralle (Fig. 4). Der kelchförmige Körper trägt einen Kranz von acht gefiederten Tentakeln.

Fig. 6. **Renilla reniformis** *(Pallas).*

Ein junger Stock der Nierenkoralle. Der Mutterpolyp (Fig. 5) hat durch Knospung einen Kranz von Töchtern erzeugt. Durch weiteres Wachstum und Vermehrung dieser sekundären Polypen entsteht das nierenförmige Blatt (Fig. 4).

Fig. 7. Stylatula elegans *(Dana).*

Stück von der Feder einer Rutenkoralle (ähnlich Fig. 2).

Fig. 8. Stylatula Kinbergii *(Kölliker).*

Stück von der Feder einer Rutenkoralle (ähnlich Fig. 2).

Fig. 9. Virgularia glacialis *(Sars).*

Stück von der Feder einer Rutenkoralle (ähnlich Fig. 2).

Fig. 10. Virgularia Rumphii *(Kölliker).*

Stück von der Feder einer Rutenkoralle (ähnlich Fig. 2).

Fig. 11. Virgularia mirabilis *(Lamarck).*

Stück von der Feder einer Rutenkoralle (ähnlich Fig. 2).

Fig. 12. Pennatula spinosa *(Ellis).*

Der ganze Stock einer Seefeder, deren Stiel (vergleichbar der Spule einer Vogelfeder) unten im Meeresschlamm steckt. Auf den Fiederästen der Federfahne, die mit einer Reihe von Kalkstacheln bewaffnet sind, sitzen in Reihen die kleinen Personen, von derselben Bildung wie Fig. 3 (jeder Polyp mit acht Tentakeln). An dem Magen laufen acht Bänder herab, welche im Dunkeln stark leuchten. Viele Arten von Seefedern sind prächtig gefärbt: rot, violett, blau.

Pennatulida. — Federkorallen.

Crinoidea. Palmensterne.

Stamm der Sterntiere (Echinoderma); — Klasse der Palmensterne oder Seelilien (Crinoidea); — Legion der modernen Palmensterne (Neocrinida); — Ordnung der Canaliraten (Pentacrinacea).

Die Klasse der Palmensterne oder Seelilien (Crinoidea) unterscheidet sich von den übrigen Sterntieren durch die Ausbildung eines becherförmigen Kelches (Theca), welcher unten an der Rückenfläche durch einen langen, gegliederten Stiel am Meeresboden befestigt ist, während oben in der Mitte der Bauchfläche der Mund liegt. Dieser ist umgeben von fünf starken, langen und sehr beweglichen Armen, welche meistens vielfach gabelspaltig und verästelt sind. Auf den zahlreichen Kalkstücken, welche die Glieder der beweglichen Arme bilden, sitzen feine gegliederte Fäden auf, die Fiederchen (Pinnulae). Der lange und starke Stiel oder die Säule, welche unten von der Mitte der Rückenfläche des Kelches abgeht und an ihrem unteren Ende am Meeresboden festwächst, ist ebenfalls gegliedert und trägt in bestimmten Abständen Kränze von je fünf dünnen Ranken; auch diese sind sehr beweglich und aus einer Reihe von Kalkstücken zusammengesetzt. Die Zahl der einzelnen, aus kohlensaurem Kalk bestehenden Skelettteile, welche in einem solchen großen Palmenstern durch Gelenke verbunden sind, sowie die Zahl der dazu gehörigen Muskeln und Bänder beträgt oft mehrere Tausend, bei den größten (über 2 m hohen) Arten mehrere Millionen. Die jungen Larven der Palmensterne schwimmen frei im Meere umher.

Fig. 1. **Metacrinus angulatus** *(Carpenter).*

Der ganze Palmenstern, in natürlicher Größe. Die fünf mächtigen Arme, welche vom Kelche abgehen, sind schon an der Basis in zehn geteilt und weiterhin vielfach gabelspaltig verästelt. Der untere Teil des langen Stieles ist weggelassen.

Fig. 2. **Pentacrinus Macleayanus** *(Wyville Thomson).*

Der Kelch des Palmensterns, mit dem oberen Teile des Stiels, in natürlicher Größe.

Fig. 3. **Pentacrinus Wyville-Thomsonii** *(Jeffreys).*

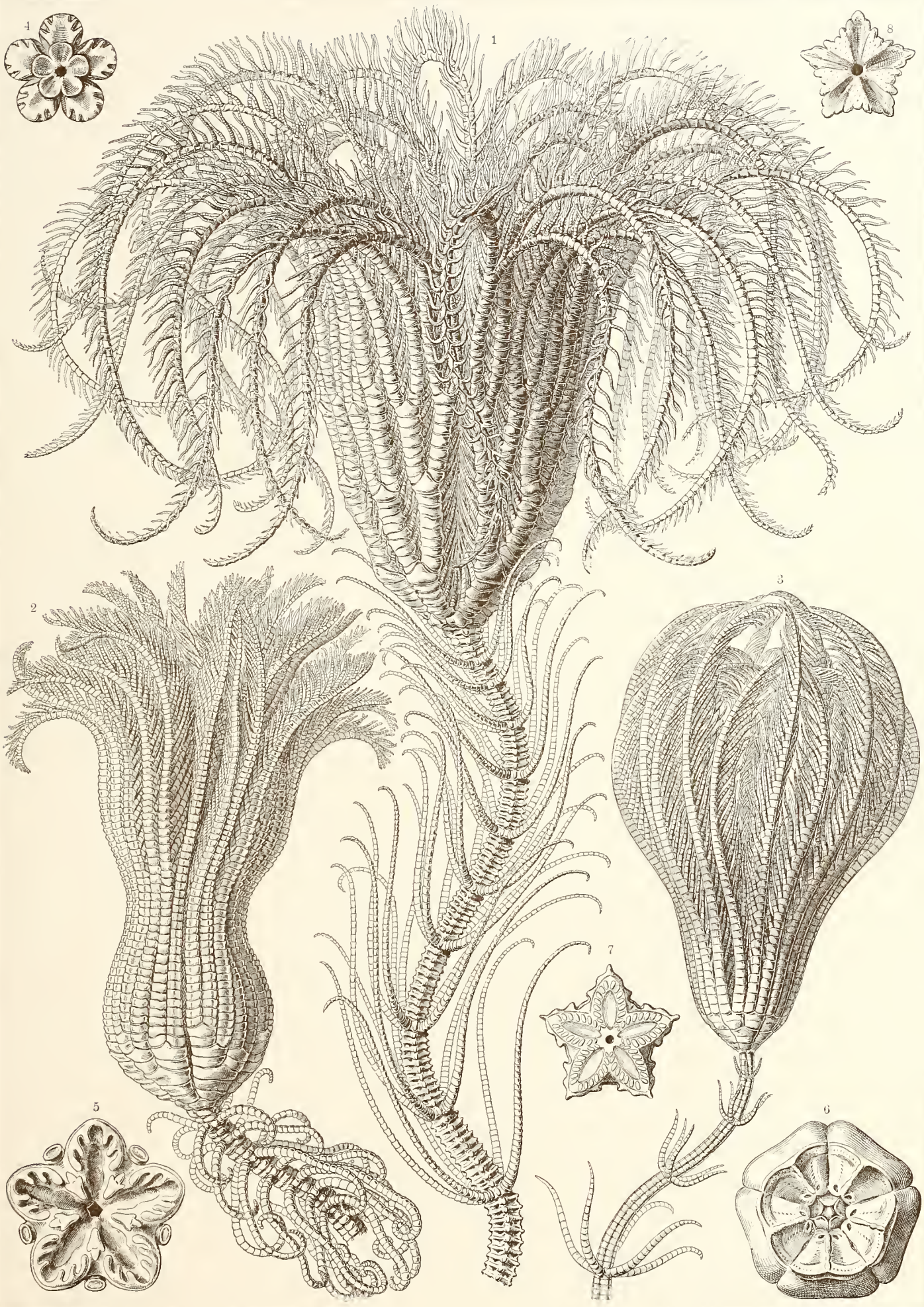
Der Kelch des Palmensterns, mit dem oberen Teile des Stiels, in natürlicher Größe.

Fig. 4—6. **Pentacrinus Wyville-Thomsonii** *(Jeffreys).*

Drei Stielglieder, von der Gelenkfläche gesehen, um die zierliche Skulptur des fünfstrahligen Sternbildes zu zeigen.

Fig. 7 u. 8. **Metacrinus angulatus** *(Carpenter).*

Zwei Stielglieder, von der Gelenkfläche gesehen, um die verschiedene Skulptur des fünfstrahligen Sternbildes zu zeigen. — Die Stielglieder zeichnen sich durch die mannigfaltige und zierliche Skulptur ihrer fünfeckigen Gelenkflächen aus. Vorspringende strahlige Rippen des einen Gliedes passen in entsprechende Furchen des anstoßenden. In der Mitte ist ein durchgehender Zentralkanal sichtbar, welcher Blutgefäße und Nerven enthält.



Crinoidea. — Palmensterne.

Für eine bequeme Aufbewahrung der **die erste Sammlung unsrer Kunstformen der Natur** bildenden 50 Tafeln nebst den erläuternden Textblättern haben wir einen geschmackvollen

Sammel-Kasten

in Leinwand mit Farbendruck herstellen lassen, welcher durch den Buchhandel zum Preis von 3 Mark bezogen werden kann.

Die Verlagshandlung.

Im Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien ist ferner erschienen:

Brehms Tierleben,

dritte, gänzlich neubearbeitete Auflage,

von Prof. **Dr. Pechuel-Loesche, Dr. W. Haacke,** Prof. **Dr. E. L. Taschenberg,** Prof. **Dr. W. Marshall** und Prof. **Dr. Boettger.**

Mit 1910 Abbildungen im Text, 11 Karten und 180 Tafeln in Holzschnitt und Farbendruck

nach der Natur von **W. Camphausen, C. F. Deiker, R. Koch, C. Kröner, W. Kuhnert, H. Morin, G. Mützel. E. Schmidt, Fr. Specht, O. Winkler** u. a. m.

130 Lieferungen zu je 1 Mark oder 10 Halblederbände zu je 15 Mark.

War es vor dreißig Jahren noch ein Wagnis, mit dem Brehmschen Tierbuch ein Interesse wachrufen zu wollen, welches damals dem allgemeinen Bildungskreise noch ferner lag, so begegnet heute dasselbe Unternehmen der Teilnahme und dem Verständnis weitester Kreise. Diese bedeutungsvolle Wandlung darf in nicht geringem Grade unserem Buch zugeschrieben werden. Wie kein anderes Werk hat es während zweier Auflagen die höchste Anerkennung der Wissenschaft und den Beifall der gesamten gebildeten Welt gefunden und war in seiner eignen großen Verbreitung wie in nicht weniger als neun Übersetzungen von geradezu bahnbrechendem Einfluß auf die Volkstümlichkeit der Naturwissenschaften.

In seinem eigenartigen Charakter ist das neue Werk seiner Aufgabe nicht nur durchaus treu geblieben, sondern in noch höherem Grade gerecht geworden, indem es auf streng wissenschaftlicher Grundlage Leben und Weben der Tierwelt unserem Herzen und Gemüt in edelster Form näher bringt. Was zur Einführung der vorigen Auflage gesagt werden konnte, gilt auch von der neuen:

> „berichtigt, verbessert, bereichert, vervollständigt und verschönt nach allen Richtungen hin, ein neues Buch unter altem Titel. Sein Gepräge aber haben wir nicht verwischen, seine Eigenschaften als volkstümliches Werk ihm nicht rauben wollen".

„Brehms Tierleben" ist ein Werk, welches uns ein großartiges Naturbild liefert, erhaben, reizend und unerschöpflich bildend. Möge es auch fernerhin eine Quelle des edelsten Genusses und denen ein wahrer Hausschatz sein, welche sich seines Besitzes erfreuen.

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.

Dritte Lieferung. Preis: 3 Mark.

Kunst-Formen der Natur

von

Ernst Haeckel

Leipzig und Wien
Bibliographisches Institut

Inhalts-Verzeichnis zum 3. Heft.

Tafel 21. **Xiphacantha.** Urtiere aus der Klasse der Radiolarien (Legion der Akantharien).

Tafel 22. **Elaphospyris.** Urtiere aus der Klasse der Radiolarien (Legion der Nasselarien).

Tafel 23. **Cristatella.** Wurmtiere aus der Klasse der Moostiere oder Bryozoen (Ordnung der Armwirbler).

Tafel 24. **Staurastrum.** Urpflanzen aus der Hauptklasse der Algarien (Klasse der Desmidiaceen oder Kosmarien).

Tafel 25. **Diphasia.** Nesseltiere aus der Klasse der Hydropolypen (Ordnung der Reihenpolypen oder Sertularien).

Tafel 26. **Carmaris.** Nesseltiere aus der Klasse der Schleierquallen oder Kraspedoten (Ordnung der Trachomedusen).

Tafel 27. **Hormiphora.** Nesseltiere aus der Klasse der Kammquallen oder Ktenophoren (Legion der Kannoktenien).

Tafel 28. **Toreuma.** Nesseltiere aus der Klasse der Akraspeden (Ordnung der Diskomedusen).

Tafel 29. **Cyathophyllum.** Nesseltiere aus der Klasse der Korallen (Ordnung der Tetrakorallen).

Tafel 30. **Clypeaster.** Sterntiere aus der Klasse der Echinideen (Ordnung der Klypeastronien).

Acanthometra. Stachelstrahlinge.

Stamm der Urtiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlinge (Radiolaria); — Legion der Aktipyleen (Acantharia); — Ordnung der Stachelstrahlinge (Acanthometra).

Die Stachelstrahlinge oder Akanthometren bilden eine besondere Ordnung in der Legion der Akantharien. Diese Radiolarien leben in großer Menge schwebend an der Oberfläche des Meeres; sie sind von sehr geringer Größe, meistens erst durch das Mikroskop erkennbar. Die Akantharien unterscheiden sich von den übrigen Radiolarien durch die eigentümliche chemische und morphologische Zusammensetzung ihres Skeletts, das aus einer sehr festen und elastischen organischen Substanz besteht (Akanthin). Die zwanzig Stacheln, welche das Skelett zusammensetzen, strahlen vom Mittelpunkte des einzelligen Körpers aus und sind nach einem sehr merkwürdigen Gesetze ganz regelmäßig verteilt. Nach diesem geometrischen Stellungsgesetze — dem Ikosakanthengesetze — fallen die Spitzen der zwanzig radialen Stacheln in fünf Parallelkreise, die nach ihrer Lage dem Äquator, den beiden Wendekreisen und den beiden Polarkreisen der Erdkugel entsprechen. Die vier Stacheln jedes Kreises liegen in zwei Meridianebenen, die senkrecht aufeinander stehen. Die acht Polarstacheln und die vier Äquatorialstacheln liegen in denselben zwei Meridianebenen. Die acht Tropenstacheln hingegen stehen in zwei anderen, sich rechtwinkelig kreuzenden Meridianebenen, welche die letzteren unter Winkeln von 45° schneiden. Die senkrechte Achse des Erdglobus, in dessen Mitte die kugelige (hier gelb gefärbte) Zentralkapsel der Akantharien gelegen ist, enthält keine Stacheln. Die Gallerthülle (Calymma), welche die sporenbildende Zentralkapsel umgibt, wird von den feinen Scheinfüßchen oder Pseudopodien durchsetzt, die von dieser ausstrahlen (Fig. 1—5). Die Scheinfüßchen dienen sowohl zur Empfindung und Bewegung als auch zum Ergreifen und Verdauen der Nahrung; sie strahlen nicht gleichmäßig von der inneren Zentralkapsel aus (wie bei den Spumellarien, Tafel 11), sondern sind regelmäßig in Reihen auf Feldern zwischen den Skelettstacheln verteilt; diese letzteren dienen als Schutzwaffen und Schwebeapparate.

Fig. 1. **Xiphacantha ciliata** *(Haeckel).*

Ansicht vom Pole der stachellosen Globusachse. Man sieht in der Mitte die kugelige gelbe Zentralkapsel, innerhalb derselben die vierkantigen Basalteile der abgestutzten Polarstacheln. Die Gallerthülle (Calymma) umschließt in Form von acht gelblichen Scheiden die Basalteile von acht Stacheln, welche ein vierflügeliges Kreuz von netzförmig durchbrochenen Blättern tragen. Die beiden vertikalen und die beiden horizontalen Stacheln liegen in der Äquatorebene. Die vier anderen (diagonalen) Stacheln zwischen ihnen berühren mit ihren (hier abgebrochenen) Spitzen einen Wendekreis. Zwischen diesen acht Radialstacheln treten acht Bündel von feinen Scheinfüßchen vor.

Fig. 2. **Xiphacantha spinulosa** *(Haeckel).*

Ansicht auf den einen Pol eines Äquatorstachels (in der Mitte der Figur); zwei andere Stacheln der (hier senkrecht stehenden) Äquatorebene sind oben und unten sichtbar. Die vier Stacheln links umgeben den Nordpol, die vier

Stacheln rechts den Südpol der (horizontal liegenden) stachellosen Hauptachse. Von den vier diagonal liegenden Tropenstacheln berühren die beiden links mit ihrer Spitze den nördlichen, die beiden rechts den südlichen Wendekreis. Jeder der zwanzig Stacheln trägt vier Kreuze von vier dornigen Querfortsätzen.

Fig. 3. **Stauracantha quadrifurca** *(Haeckel).*

Ansicht auf einen Pol eines Äquatorstachels (in der Mitte der Figur); zwei andere Stacheln der (hier wagerecht stehenden) Äquatorebene sind rechts und links sichtbar. Oben sieht man die vier Stacheln des nördlichen, unten die vier Stacheln des südlichen Polarkreises. Von den acht übrigen (diagonalen) Stacheln gehören die vier oberen dem nördlichen, die vier unteren dem südlichen Wendekreis an. Jeder der zwanzig Stacheln trägt ein Kreuz von vier Querfortsätzen, deren jeder sich in acht Gabeläste spaltet.

Fig. 4. **Pristacantha polyodon** *(Haeckel).*

Ansicht vom Nordpole der stachellosen Globusachse. Die vier Stacheln des nördlichen Polarkreises sind entfernt; man sieht bloß acht Radialstacheln. Die beiden senkrechten und die beiden wagerechten Stacheln liegen in der Äquatorebene. Die vier anderen (diagonalen) Stacheln berühren mit ihren Spitzen den nördlichen Wendekreis. Die Basalteile der Stacheln, welche von gelblichen Calymmascheiden umhüllt sind, bilden vier kreuzständige Blätter, deren jedes zwei Reihen von Zähnen trägt.

Fig. 5. **Lithoptera dodecaptera** *(Haeckel).*

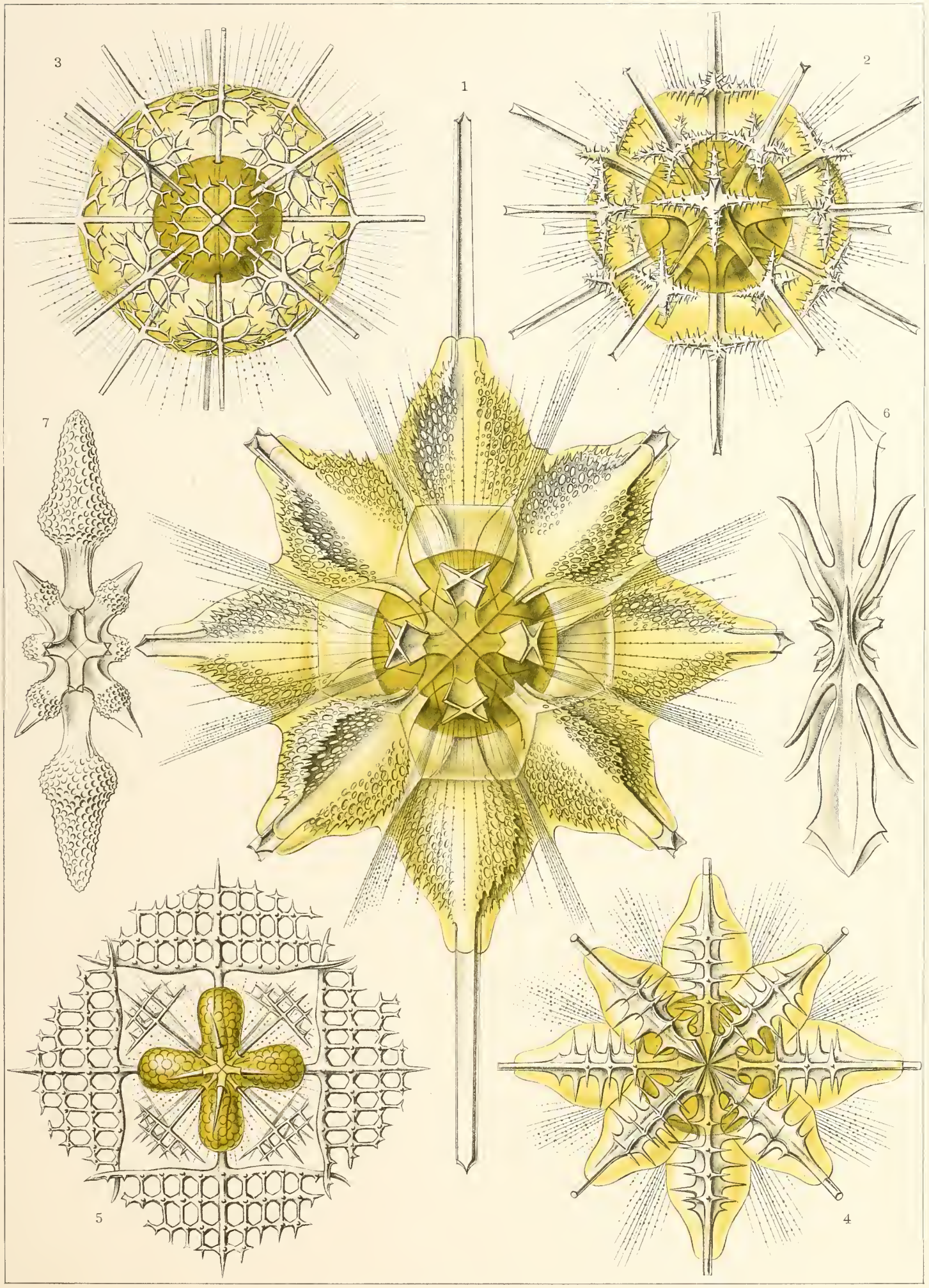
Ansicht von einem Pole der stachellosen Globusachse. In der Mitte die gelbe Zentralkapsel, welche hier nicht kugelig (wie in Fig. 1—4), sondern kreuzförmig, vierlappig ist. Die vier großen Stacheln, von denen jeder einen Gitterflügel mit drei Reihen sechseckiger Maschen trägt, liegen in der Äquatorebene und gleichen Windmühlenflügeln. Die acht (diagonalen) Tropenstacheln tragen einen kleineren Gitterflügel mit nur einer Reihe von Maschen. Die acht kleinen, einfachen Polarstacheln, von denen nur die vier oberen in der Mitte sichtbar sind, tragen keine Querfortsätze.

Fig. 6. **Acantholonche peripolaris** *(Haeckel).*

Ansicht von einem Pol eines rudimentären Äquatorstachels (in der Mitte). Zwei Äquatorstacheln (oben und unten) sind übermäßig entwickelt, mit vier breiten, kreuzständigen Flügeln; die beiden anderen sind rückgebildet, ebenso auch die acht kleinen Polarstacheln (rechts und links, in der Mitte). Die acht Tropenstacheln sind einfach, hornförmig gekrümmt, an der Basis geflügelt. Die stachellose Hauptachse des Globus liegt in dieser Figur wagerecht.

Fig. 7. **Acantholonche favosa** *(Haeckel).*

Ansicht vom Pole der stachellosen Globusachse. Von den vier Äquatorstacheln sind zwei gegenständige (oben und unten) übermäßig stark, die beiden anderen (rechts und links) rudimentär. Die acht (diagonalen) Tropenstacheln (von denen nur die vier oberen sichtbar) sind viel kleiner; die Polarstacheln (in der Mitte) sind ganz verkümmert. Der äußere Theil der Stacheln ist kegelförmig, durch narbige Grübchen ausgezeichnet.



Acanthometra. — Stachelstrahlinge.

Spyroidea. Nüßchenstrahlinge.

Stamm der Urtiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlinge (Radiolaria); — Legion der Korbstrahlinge oder Monopyleen (Nassellaria); Ordnung der Nüßchenstrahlinge (Spyroidea).

Die Figuren dieser Tafel stellen die gereinigten Kieselskelette von Spyroideen dar, einer besonderen Ordnung aus der formenreichen Legion der Korbstrahlinge oder Nassellarien. Das Skelett dieser kleinen, dem bloßen Auge nur als ein Pünktchen erscheinenden Radiolarien bildet eine zierliche Gitterschale von zweiseitiger Grundform, zusammengesetzt aus zwei Seitenhälften, welche durch eine mittlere Einschnürung (Fig. 1, 9, 13) oder durch einen senkrecht stehenden Ring (Fig. 6, 8, 11) geschieden erscheinen, ähnlich den beiden Hälften einer Walnuß. Der lebendige weiche Körper, welcher innerhalb dieser Schale liegt und meistens eine rundliche, kegelförmige oder nußförmige Zentralkapsel enthält, ist auf dieser Tafel nicht dargestellt, ebenso auch nicht die zahlreichen feinen Plasmafäden (Scheinfüßchen oder Pseudopodien), welche von demselben ausstrahlen (vgl. Tafel 11 und 21).

Die gegitterte Kieselschale der meisten Spyroideen ist mit Stacheln oder flügelförmigen Anhängen versehen, welche teils als Schutzwaffen, teils als Schwebeapparate dienen, sowie als Stützen für die Scheinfüßchen. Oben auf dem Gipfel vieler Schalen steht ein Horn oder Scheitelstachel (Fig. 6, 8, 11), daneben oft noch zwei Seitenstacheln (Fig. 1, 7, 12). Unten ist die Mündung des Gehäuses, aus welcher die Scheinfüßchen hauptsächlich vortreten, oft mit zwei langen Seitenstacheln oder Füßen versehen (Fig. 1, 5, 11) oder mit einem Kranze von Blättern oder Stacheln umgeben (Fig. 4, 6, 7, 8).

Fig. 1. **Triceraspyris gazella** *(Haeckel).*
Schale oben mit drei Hörnern, unten mit drei Füßen.

Fig. 2. **Clathrospyris pyramidalis** *(Haeckel).*
Schale oben mit einem Scheitelhorn, unten mit fünf Füßen.

Fig. 3. **Pylospyris canariensis** *(Haeckel).*
Schale oben mit Helmaufsatz, unten ohne Füße.

Fig. 4. **Anthospyris mammillata** *(Haeckel).*
Schale oben mit drei Hörnern, unten mit einem Kranz von blattförmigen Füßen.

Fig. 5. **Dendrospyris polyrrhiza** *(Haeckel).*
Schale oben mit einem Scheitelhorn, unten mit zwei gekrümmten Füßen.

Fig. 6. **Sepalospyris pagoda** *(Haeckel).*
Schale oben mit Helm und Scheitelhorn, unten mit einem Kranz von blattförmigen Füßen.

Fig. 7. **Elaphospyris cervicornis** *(Haeckel).*
Schale oben mit drei Hörnern, unten mit zwei Paar ästigen geweihartigen Füßen.

Fig. 8. **Tholospyris cupola** *(Haeckel).*

Schale oben mit einem Scheitelhorn, unten mit drei geweihartigen Füßen.

Fig. 9. **Dictyospyris stalactites** *(Haeckel).*

Schale ohne Hörner und Füße, mit kleinen, ſtalaktitenähnlichen Knorren bedeckt.

Fig. 10. **Dictyospyris anthophora** *(Haeckel).*

Schale ohne Hörner und Füße, mit dicken, teilweiſe geſpaltenen Knorren bedeckt.

Fig. 11. **Dorcadospyris dinoceras** *(Haeckel).*

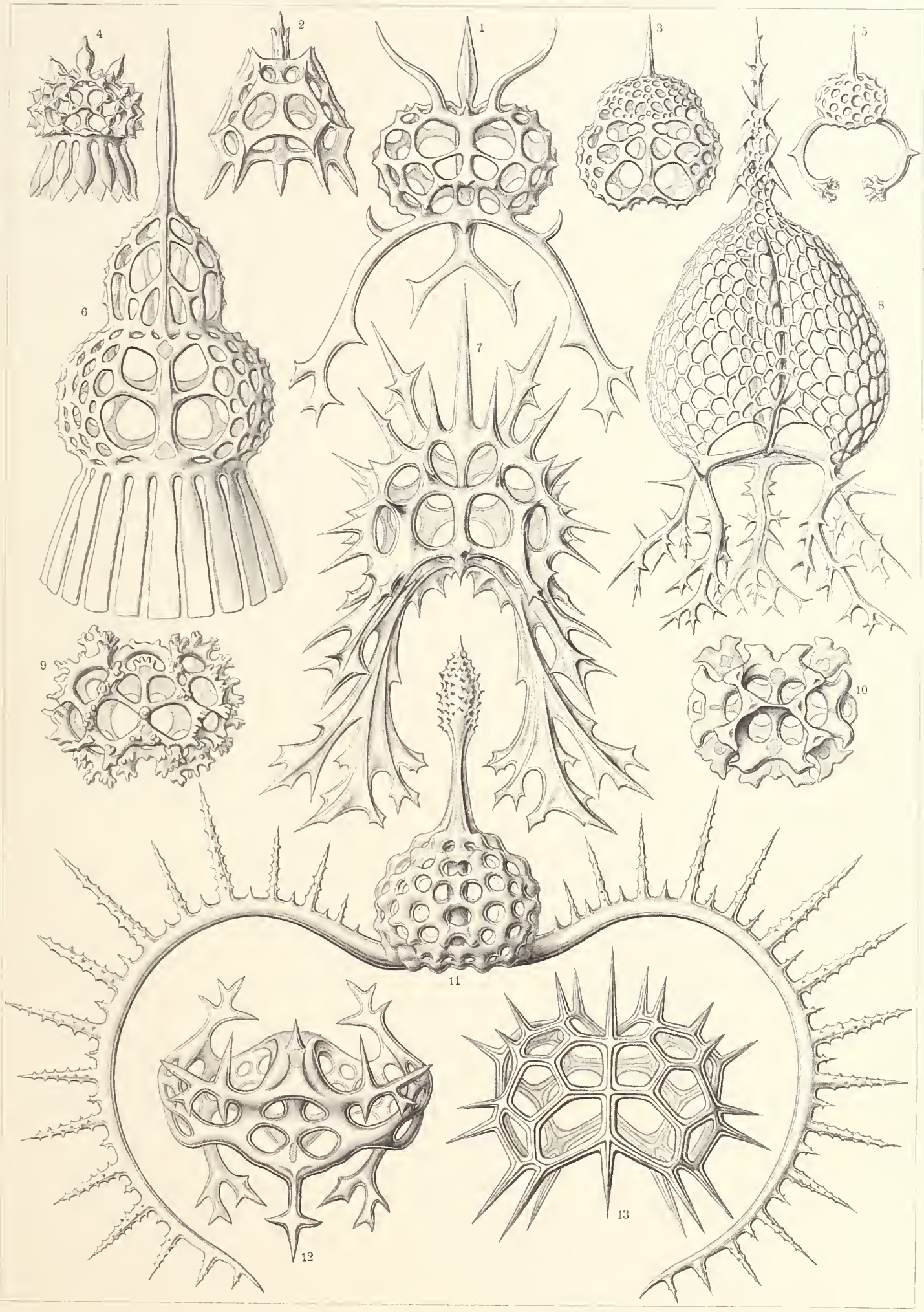
Schale oben mit einem Scheitelhorn, unten mit zwei mächtigen gekrümmten Füßen, die eine Reihe von dornigen Stacheln tragen.

Fig. 12. **Triceraspyris damaecornis** *(Haeckel).*

Schale oben mit drei Hörnern, unten mit zwei Paar äſtigen Füßen (von oben geſehen).

Fig. 13. **Ceratospyris Strasburgeri** *(Haeckel).*

Schale ſtachelig, mit zahlreichen geflügelten Hörnern und Füßen.



Spyroidea. — Nüßchenstrahlinge.

Bryozoa. Moostiere.

Stamm der Wurmtiere (Vermalia); — Hauptklasse der Buschwürmer (Prosopygia); — Klasse der Moostiere (Bryozoa); — Ordnung der Armwirbler (Lophopoda).

Die Moostiere (Bryozoa) bilden eine formenreiche Klasse im Stamm der echten Wurmtiere (Vermalia); sie leben größtenteils im Meere, wo ihre Stöcke in Form von Krusten, Blättern, Büschen u. s. w. Steine und andere Gegenstände überziehen. Jedoch die Ordnung der Armwirbler (Lophopoda), welche auf dieser Tafel dargestellt sind, kommt nur im Süßwasser vor; sie überziehen hier mit ihren kriechenden Stöcken Wasserpflanzen und Baumwurzeln und finden sich oft an der Unterfläche der Blätter von Wasserlinsen, Seerosen u. s. w. In der Jugend ist jedes Moostierchen eine einfache wurmartige Person (Fig. 6), nahe verwandt einem Rädertierchen (Rotatoria); durch den zierlichen Tentakelkranz, welcher den Mund umgibt, gewinnen sie Ähnlichkeit mit den hydroiden Polypen (Tafel 6 u. 25) und werden daher auch oft als „Moospolypen" bezeichnet; sie unterscheiden sich aber von diesen sehr bedeutend durch die entwickeltere innere Organisation (Besitz von Leibeshöhle, After, Gehirnknoten u. s. w.). — Die Vermehrung der Moostiere geschieht teils auf geschlechtlichem Wege (durch befruchtete Eier), teils ungeschlechtlich, durch Knospung. Die meisten Bryozoen bilden dann durch oft wiederholte Knospung große Stöcke oder Kormen, die aus sehr zahlreichen kleinen Personen zusammengesetzt und durch mannigfaltige Form der harten ausgeschiedenen Gehäuse ausgezeichnet sind. — Die Armwirbler des süßen Wassers sind durch einen hufeisenförmigen Träger der Tentakelkrone sowie durch die Produktion von inneren Dauerkeimen (Statoblasta, Fig. 1 und 2) gekennzeichnet. Diese „Winterknospen" überwintern, und im Frühjahr schlüpft daraus ein Keim hervor, der sich sofort zu einer jungen Person entwickelt (Fig. 6). Diese treibt dann seitliche Knospen (Fig. 3). Die runden Dauerkeime umgeben sich mit einer festen, linsenförmigen Hülle; der Rand dieser braunen Linse ist oft von einem zierlichen Schwimmring umgeben, dessen zahlreiche kleine Kämmerchen mit Luft gefüllt sind (Fig. 1 und 2). Dadurch werden die Statoblasten an der Oberfläche des Wassers schwimmend erhalten und fortgetrieben.

Fig. 1—5. **Cristatella mucedo** *(Cuvier)*.

Fig. 1. Ein unreifer Dauerkeim (Statoblast), ein vielzelliger linsenförmiger Körper, der von einer bewimperten Hülle umschlossen ist.

Fig. 2. Ein reifer Dauerkeim (Statoblast). Der innere (braune) vielzellige Körper ist von einer harten, linsenförmigen Chitinhülle umschlossen. Den Rand der bikonvexen Linse umgibt ein zierlicher Schwimmring, zusammengesetzt aus kleinen, luftgefüllten Kämmerchen. Außerdem gehen vom Rande der Linse viele strahlenförmige Stacheln ab, die am Ende feine Widerhäkchen tragen (zur Befestigung an Wasserpflanzen).

Fig. 3. Ein junges Stöckchen (Cormidium), welches frei umherschwimmt und aus drei Personen oder Einzeltieren zusammengesetzt ist (dazwischen Anlagen von zwei weiteren Personen). Die mittlere Person ist das älteste Individuum, ausgeschlüpft aus dem linsenförmigen Dauerkeim (Fig. 2); sie hat rechts und links eine Seitenknospe getrieben.

Fig. 4. Ein vollständiger blattförmiger Stock (Cormus), sich frei im Wasser bewegend, schwach

vergrößert. Während die Stöcke der meisten übrigen Moostierchen festsitzen, hat die merkwürdige Cristatella die Fähigkeit freier Ortsbewegung beibehalten. Der gallertige, bewegliche Tierstock kriecht auf der flachen (grünlichen) Bauchseite langsam fort und klettert an Wasserpflanzen empor (ähnlich einem Strudelwurm oder einer Nacktschnecke). Die zahlreichen Personen sitzen auf der gewölbten (bräunlichen) Rückenseite des Stockes, in mehreren Reihen verteilt. In der Mitte des Rückens schimmern viele braune Dauerkeime durch (Fig. 1 und 2).

Fig. 5. Querschnitt durch den blattförmigen Stock (Fig. 4); unten die flache Sohle, auf welcher der Stock kriecht, oben zwei Paar Personen, welche aus der gewölbten Rückenseite mit ihren Tentakelkronen vortreten; dazwischen unentwickelte Keime.

Fig. 6—8. **Plumatella repens** *(Lamarck).*

Fig. 6. Eine junge Person, frei schwimmend, vor kurzem ausgeschlüpft aus der schützenden Hülle des Dauerkeims (Statoblasten); die beiden (braunen) Klappen des letzteren hängen noch am Hinterende des Tierchens und zeigen am Rande den zierlichen gelblichen Schwimmring, dessen Kämmerchen mit Luft gefüllt sind. Im durchsichtigen Hinterleibe der Person sieht man in der Mitte den spindelförmigen Magen, rechts und links die Rückziehmuskeln. Im dünneren, spindelförmigen Vorderleib ist der Enddarm sichtbar, der sich oben durch den kleinen After öffnet. Oberhalb desselben liegt die Mundöffnung, umgeben von dem hufeisenförmigen Tentakelträger (Lophophor); auf diesem sitzt eine Krone von 60—90 zarten, beweglichen, mit Flimmerhaaren bedeckten Tentakeln. Stark vergrößert.

Fig. 7. Ein junger Stock, mit wenigen Ästen, aus einigen dreißig Personen zusammengesetzt; schwach vergrößert. Man findet größere, reichverzweigte Stöcke oft auf der unteren Blattfläche von Seerosen kriechend.

Fig. 8. Ein Stückchen des Stockes Fig. 7, stärker vergrößert; man sieht die Tentakelkronen der fünf Personen von verschiedenen Seiten.

Fig. 9. **Alcyonella flabellum** *(Van Beneden).*

Ein junger Stock mit zwei symmetrisch verteilten Hauptästen, an deren jedem zehn Personen sitzen; schwach vergrößert.

Fig. 10—12. **Lophopus crystallinus** *(Dumortier).*

Fig. 10. Ein junger Stock, aus fünf Personen zusammengesetzt (auf dem Würzelchen einer Wasserlinse ansitzend); stark vergrößert. Der Vorderleib der oberen (mittleren) Person ist rüsselartig vorgestülpt, von der rechten Seite gesehen. Die Tentakelkrone ist an dieser und an den beiden benachbarten Personen frei entfaltet, an den beiden seitlichen (jüngeren) Individuen zurückgezogen.

Fig. 11. Eine junge Knospe, noch nicht geöffnet, mit der ersten Anlage der Tentakeln (auf zwei symmetrische Büsche verteilt).

Fig. 12. Eine ältere Knospe, noch nicht geöffnet. Die Tentakeln sind länger als in Fig. 11 und bereits symmetrisch auf die beiden Arme des hufeisenförmigen Tentakelträgers (Lophophor) verteilt. Die beiden braunen Stränge rechts und links sind Rückziehmuskeln.

Desmidiea. Zierdinge.

Stamm der Urpflanzen (Protophyta); — Hauptklasse der Algarien (Paulosporata); — Klasse der Kosmarien (Desmidiacea).

Die Kosmarien oder Zierdinge (Desmidiacea) bilden eine formenreiche Klasse in dem Stamm der einzelligen Urpflanzen, und zwar in jener Hauptklasse, welche keine Flimmerbewegung hat (Algarien). Alle Kosmarien bewohnen das Süßwasser (hauptsächlich Moorsümpfe); sie zeichnen sich aus durch die zierliche symmetrische Gestalt ihrer Zellmembran oder Celluloseschale, welche oft mit dornigen Stacheln bewaffnet ist. Der lebendige Plasmakörper (Cytosoma), welcher diese Schale bewohnt, umschließt einen grünen Farbstoffkörper (Chromatell) von zierlicher Gestalt; meistens besteht derselbe aus zwei symmetrischen Chlorophyllplatten mit radialen Lappen (Fig. 12 u. 13), seltener aus mehreren Platten (Fig. 10), bisweilen aus einem Spiralband (Fig. 9). Im Chromatell liegen meistens mehrere glänzende Eiweißkristalle (Pyrenoide). In der Mitte jeder Zelle liegt ein einfacher Zellkern.

Die Fortpflanzung der Kosmarien ist sehr merkwürdig und erfolgt auf doppelte Art: erstens durch einfache Zellteilung und zweitens durch Paarung. Bei der einfachen Zellteilung (Fig. 6, 7) schnüren sich beide Hälften der symmetrischen Zelle voneinander ab, und jede Hälfte bildet an der Trennungsebene eine neue Zellhälfte durch Ergänzungswachstum; die neue Hälfte wächst, bis sie Größe und Gestalt der alten erreicht hat. Bei der Paarung dagegen (Konjugation oder Kopulation) legen sich zwei Zellen übereinander (Fig. 2, 3 u. 4); die beiden Klappen oder Schalenhälften jeder Zelle lösen sich voneinander ab, und die beiden dadurch frei gewordenen Zellenleiber (Cytosomen) verschmelzen miteinander. Die so entstandene (meistens kugelige) neue Zelle — Paarling oder Jochspore (Zygospore) — umgibt sich mit einer Membran, die meistens mit radialen Stacheln bewaffnet ist (Fig. 5). Später verläßt die Zelle diese Hülle.

Fig. 1. **Staurastrum furcatum** *(Brébisson)*.

Eine regelmäßig dreieckige Kosmarie, mit gabelteiligen Stacheln bewaffnet. In der Mitte der Zellkern.

Fig. 2. **Staurastrum vestitum** *(Brébisson)*.

Zwei regelmäßig dreieckige Kosmarien, welche sich behufs Kopulation schräg übereinander legen (vgl. Fig. 3, 4 u. 5).

Fig. 3. **Staurastrum aculeatum** *(Ehrenberg)*.

Eine regelmäßig viereckige Kosmarie, von der Gestalt eines quadratischen Sofakissens, mit Stacheln besetzt.

Fig. 3a. Frontansicht (von der schmalen Seite des Kissens). Zwei Zellen legen sich mit den gewölbten breiten Seiten behufs Kopulation übereinander.

Fig. 3b. Endansicht (von der breiten Seite des Kissens). In der Mitte der Zellkern.

Fig. 4. **Staurastrum paradoxum** *(Meyen)*.

Eine regelmäßig viereckige Kosmarie, deren vier Arme am Ende einen Dreizack tragen.

Fig. 4a. Frontansicht (von der schmalen Seite). Zwei Zellen legen sich mit den gewölbten breiten Seiten behufs Kopulation übereinander.

Fig. 4b. Endansicht (von der breiten Seite). Dasselbe Pärchen in Kreuzung.

Fig. 5. **Staurastrum spinosum** *(Brébisson).*

Diese Figur zeigt die vollzogene Paarung von zwei Zellen. Die beiden Kosmarien, welche sich kreuzförmig übereinander gelegt haben (wie in Fig. 4b), haben ihre dornige Schale in zwei Hälften gespalten; ihre beiden halbkugeligen Klappen sind auseinander getreten (linke obere und rechte untere Klappe gehören zu einer Zelle). Die weichen lebendigen Plasmakörper (Cytosomen) sind aus beiden geborstenen Zellen ausgetreten und haben sich in der Mitte zu einer Kugel vereinigt, der „Jochspore" (Zygospore). Diese Plasmakugel hat eine neue Cellulosehülle ausgeschieden, die mit langen Radialstacheln bewaffnet ist; jeder Stachel trägt am Ende einen Dreizack mit drei gabelspaltigen Endhaken.

Fig. 6. **Micrasterias denticulata** *(Brébisson).*

Eine Kosmarie von der Gestalt einer kreisrunden, bikonvexen Linse, in Teilung begriffen.

Fig. 7. **Micrasterias trigemina** *(Haeckel).*

Eine linsenförmige Kosmarie mit drei Paar gabelspaltigen Armen. Die Teilung beginnt.

Fig. 8. **Micrasterias melitensis** *(Ehrenberg).*

Eine Kosmarie von der Gestalt eines Malteserkreuzes, mit drei Paar mehrspaltigen Armen.

Fig. 9. **Spirotaenia condensata** *(Brébisson).*

Eine walzenförmige Kosmarie. Innerhalb des Hohlcylinders ist ein Chlorophyllband spiralig aufgerollt.

Fig. 10. **Closterium costatum** *(Corda).*

Eine sichelförmige Kosmarie, mit drei Chlorophyllbändern. An den beiden Enden des Halbmondes liegt ein helles, kugeliges Bläschen, in dem sich feine Gipskristalle zitternd bewegen.

Fig. 11. **Euastrum pecten** *(Ehrenberg).*

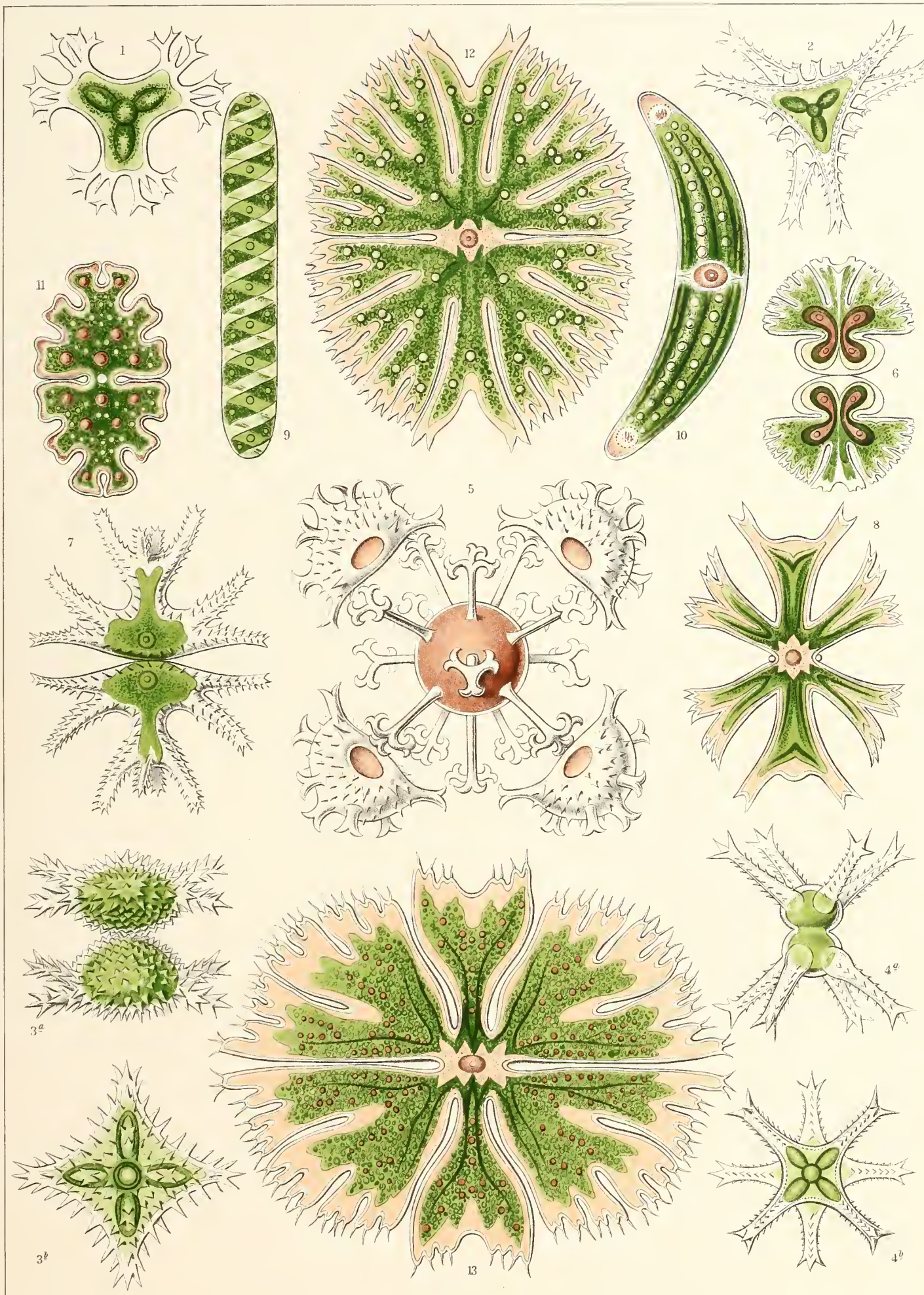
Eine kammförmige Kosmarie, mit sechs Paar stumpfen Randlappen.

Fig. 12. **Euastrum agalma** *(Haeckel).*

Eine scheibenförmige, längs-elliptische Kosmarie, mit acht Paar mehrspaltigen Randlappen.

Fig. 13. **Euastrum apiculatum** *(Ehrenberg).*

Eine scheibenförmige, quer-elliptische Kosmarie, mit zwölf Paar mehrspaltigen Randlappen.



Desmidiea. — Zierdinge.

Sertulariae. Reihenpolypen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Hauptklasse der Hydratiere (Hydrozoa); — Klasse der Hydropolypen (Hydroidea); — Ordnung der Reihenpolypen (Sertulariae).

Die Sertularien oder Reihenpolypen gehören zu jener Gruppe der Hydrozoen, welche niemals zu schwimmenden Medusen sich entwickeln, sondern stets die ursprüngliche Form der festsitzenden Polypen beibehalten. Die Kormen oder Stöcke dieser Ordnung sind stets reich verzweigt und aus zahlreichen kleinen Personen oder Einzelpolypen zusammengesetzt. Diese letzteren treten meistens in zwei verschiedenen, durch Arbeitsteilung entstandenen Formen auf, als fressende Nährtiere (Hydranthen) und als zeugende Geschlechtstiere (Gonophoren). Die Hydranthen oder „Freßpolypen" (Fig. 1) tragen einen einfachen Kranz von beweglichen Tentakeln oder Fangfäden, welche sowohl zum Fühlen als zum Fangen der Beute dienen und mit Nesselkapseln bewaffnet sind; ihr einfacher Magenraum öffnet sich oben durch einen Mund auf dem Gipfel eines kegelförmigen Rüssels. Die Gonophoren oder Geschlechtspolypen dagegen (Fig. 9) entbehren sowohl der Tentakeln als des Mundes; sie entwickeln in der Wand des geschlossenen Magensackes die zur Fortpflanzung dienenden Geschlechtszellen; die Weibchen bilden Eier, die Männchen hingegen Sperma. Die Ernährung des ganzen Stockes ist gemeinsam, da die Magenhöhlen aller Personen durch die hohlen Röhren der Äste kommunizieren (Fig. 6—8, 11). Die zarten Leiber der Polypen sind in schützende hornige Kapseln eingeschlossen, in welche sie sich zurückziehen können (Fig. 6 u. 11). Die röhrenförmigen Schutzkapseln der Freßpolypen (Hydrotheken) sind gewöhnlich an den zweizeiligen Ästen des Stockes regelmäßig in zwei gegenüberstehende Reihen gestellt (Fig. 2, 3, 8 u. 11). Dazwischen stehen einzeln (Fig. 2 u. 11) oder paarweise verteilt (Fig. 3, 6 u. 7) die größeren Schutzkapseln der Geschlechtspolypen (Gonangien); ihre zierliche Form gleicht oft einer Urne (Fig. 4, 5 u. 9).

Fig. 1. **Diphasia pinaster** *(L. Agassiz).*

Ein einzelner Freßpolyp oder Hydranth, stark vergrößert (ohne die umgebende Schutzkapsel). In der Mitte ist der eiförmige Körper der Person von dem einfachen Tentakelkranz umgürtet; oben öffnet sich der Mund auf der Spitze des kegelförmigen Rüssels.

Fig. 2. **Diphasia pinaster** *(L. Agassiz).*

Ein kleiner Stock, schwach vergrößert, mit zahlreichen Seitenzweigen, auf denen die Hydrotheken (die Kapseln der Freßpolypen) zweizeilig angeordnet sind. Dazwischen zerstreut sitzen einzelne größere Gonangien (die Kapseln der Geschlechtspolypen), jede mit vier Zähnen (vergl. Fig. 8).

Fig. 3. **Synthecium elegans** *(Allman).*

Ein gefiederter Ast eines Stockes, schwach vergrößert, mit gegenständigen Seitenzweigen. An diesen sitzen die kleinen Hydrotheken in zwei Reihen, während an der Basis jedes Seitenastes ein paar größere, zapfenförmige Geschlechtskapseln gegenüberstehen.

Fig. 4. **Idia pristis** *(Lamouroux).*

Eine einzelne Geschlechtskapsel, stark vergrößert.

Fig. 5. **Thuiaria quadridens** *(Allman).*

Eine einzelne Geschlechtskapsel, stark vergrößert.

Fig. 6. **Synthecium campylocarpum** *(Allman).*

Ein Stück eines Zweiges, mit vier Freßpolypen und zwei Geschlechtskapseln, stark vergrößert. Die

beiden oberen Polypen sind aus ihrem Gehäuse vorgestreckt, die beiden unteren zurückgezogen.

Fig. 7. **Desmoscyphus acanthocarpus** *(Allman).*

Ein Stück eines Zweiges, mit drei Gliedern und sechs Personen, stark vergrößert. Am oberen Glied sind ein paar Freßpolypen sichtbar (Hydranthen), am mittleren Glied ein paar leere Kapseln von solchen (Hydrotheken), am unteren Glied ein paar leere Geschlechtskapseln (Gonangien).

Fig. 8. **Diphasia pinaster** *(L. Agassiz).*

Ein Stück eines Zweiges von dem in Fig. 2 abgebildeten Stock, stark vergrößert. Man sieht die kleinen Deckel, durch welche die zurückgezogenen Freßpolypen ihre Kapseln schließen können. Unten links sitzt eine vierzähnige Geschlechtskapsel, in deren Innerem der eingeschlossene männliche Polyp sichtbar ist.

Fig. 9. **Eusertularia exserta** *(Allman).*

Eine einzelne Geschlechtskapsel, stark vergrößert. Im Inneren ist der eingeschlossene weibliche Polyp sichtbar.

Fig. 10. **Dynamena argentea** *(Fleming).*

Teil eines großen Stockes, in natürlicher Größe.

Fig. 11. **Thecocladium flabellum** *(Allman).*

Ein Stück eines Astes, stark vergrößert. Der obere Zweig, an dem zwei Reihen Freßpolypen stehen, läuft oben in eine Ranke aus; am unteren Zweige sitzt eine große Geschlechtskapsel.

Sertulariae. — Reihenpolypen.

Trachomedusae. Kolbenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Schleierquallen (Craspedotae); — Ordnung der Kolbenquallen (Trachomedusae); — Familie der Rüsselquallen (Geryonidae).

Die Kolbenquallen (Trachomedusae) bilden eine besondere Ordnung in der Klasse der Kraspedoten oder Hydromedusen, welche der Ordnung der Spangenquallen (Narcomedusae, Tafel 16) nahe verwandt ist. Gleich diesen letzteren besitzen sie am Rande des Gallertschirmes charakteristische Gehörkölbchen, welche bald frei, bald in Hörbläschen eingeschlossen sind. Die Geschlechtsorgane liegen aber bei den Kolbenquallen nicht in der unteren Magenwand (wie bei den Spangenquallen, Tafel 16), sondern im Verlaufe der Strahlkanäle, welche vom Rande der zentralen Magenhöhle an der unteren Schirmfläche zum Rande des Gallertschirmes verlaufen und hier durch einen Ringkanal zusammenhängen. Andere Ernährungskanäle treten von diesem Ringkanal in die beweglichen Tentakeln oder Fangfäden ein, welche am Schirmrande sitzen und mit Nesselorganen bewaffnet sind.

Die Rüsselquallen (Geryonidae), welche auf dieser Tafel dargestellt sind, bilden eine besonders interessante Familie in der Ordnung der Kolbenquallen, ausgezeichnet durch die blattförmigen Geschlechtsdrüsen, die eigentümliche Struktur der großen, in der Gallerte des Schirmrandes eingeschlossenen Gehörbläschen und durch den langen Magenstiel, der gleich einem Rüssel aus der Mitte der unteren Schirmfläche herabhängt. Unten am Ende dieses beweglichen Rüssels sitzt der kleine, glockenförmige Magen, dessen Mundöffnung in vier oder sechs blattförmige, sehr dehnbare Lippen gespalten ist. Vier oder sechs Stielkanäle steigen in der Außenfläche des Rüssels zur Subumbrella (der unteren, hohlgewölbten Schirmfläche) empor und biegen hier nach dem Schirmrande um, wo sie sich im Ringkanal vereinigen. Von letzterem laufen oft blinde „Zentripetalkanäle" gegen das Zentrum zurück (Fig. 1 und 2). Die Geryoniden besitzen zwei verschiedene Formen von Tentakeln, welche am Schirmrande sitzen. Vier oder sechs starre, solide Tentakeln sind nach oben gekrümmt und an der Außenseite mit Nesselpolstern bewaffnet. Mit ihnen wechseln regelmäßig ebenso viele lange, hohle und sehr bewegliche Tentakeln ab, welche meistens herabhängen, oft verknäuelt und mit vielen Nesselringen perlschnurartig umgeben sind.

Die Rüsselquallen sind lebhaft beweglich und trotz ihres zarten, durchsichtigen Körperbaues gefährliche Raubtiere; manche Arten gehören zu den stattlichsten Schleierquallen (mit 10 cm Schirmdurchmesser und darüber). Viele Arten sind farblos, glasartig; andere sind zart bläulich, grünlich oder rötlich gefärbt. Auf unserer Tafel ist die Gallertsubstanz des Körpers grünlichblau gefärbt, das Kanalsystem und die Nesselorgane rötlich. — Die hier dargestellten Geryoniden gehören sämtlich zur Subfamilie der Carmariniden, mit sechsstrahligem Körperbau; die Subfamilie der kleineren Liriopiden ist vierstrahlig gebaut wie die meisten übrigen Medusen.

Fig. 1—3. **Carmaris Giltschi** *(Haeckel).*

Eine große Geryonide von Australien, in natürlicher Größe. Diese prächtige Meduse ist zu Ehren des ausgezeichneten Künstlers, Herrn Adolf Giltsch, benannt, dessen seltenem Talent und vollkommenem Formverständnis die schöne und naturgetreue Wiedergabe der Gestalten in diesen „Kunstformen der Natur" zu danken ist.

Fig. 1. Ansicht der Meduse von unten, mit geschlossenem Munde (in der Mitte). Der verkürzte Magenstiel (in der senkrechten Achse des Körpers liegend) ist nicht sichtbar. Die sechs roten, blattförmigen Organe, welche den zentralen Magen umgeben, sind die Geschlechtsdrüsen (Eierstöcke); sie berühren sich fast mit den Rändern und bilden so eine sechsstrahlige Rosette. Zwischen diesen sechs Gonaden sind 66 blinde Zentripetalkanäle sichtbar, welche vom Ringkanal des Schirmrandes gegen den Mittelpunkt verlaufen. Ihr äußerer Teil erscheint verschleiert durch den kreisrunden Muskelring oder Schleier (Velum), welcher vom Schirmrande horizontal nach innen vorspringt. Der Schirmrand selbst ist mit einem Nesselring und einem anliegenden zarten Nervenring gesäumt; an den zwölf Ecken desselben liegen zwölf kugelige Hörbläschen und ebenso viele Tentakeln; von diesen sind die sechs perradialen sehr lang und beweglich, hohl und in Knäuel verschlungen; die sechs interradialen sind steif, solid, hornförmig gekrümmt.

Fig. 2. Ansicht der schwimmenden Meduse von der Seite und etwas von unten. Der lange Magenstiel oder Rüssel tritt unten weit aus der Schirmhöhle hervor und bewegt sich schlängelnd. Der Mund unten ist weit geöffnet, seine sechs Lippen zurückgeschlagen.

Fig. 3. Die rötliche Geschlechtsrosette und der bläuliche Mund, von unten gesehen. Während in Fig. 1 der Magen stark zusammengezogen ist und die sechs Lippen der Mundöffnung nach innen geschlagen sind, erscheinen letztere hier weit auseinander gelegt, als sechs perradiale, gekräuselte Blätter.

Fig. 4—6. Carmarina hastata *(Haeckel).*

Eine große Geryonide aus dem Mittelmeer, in Villafranca bei Nizza nach dem Leben gezeichnet (1864).

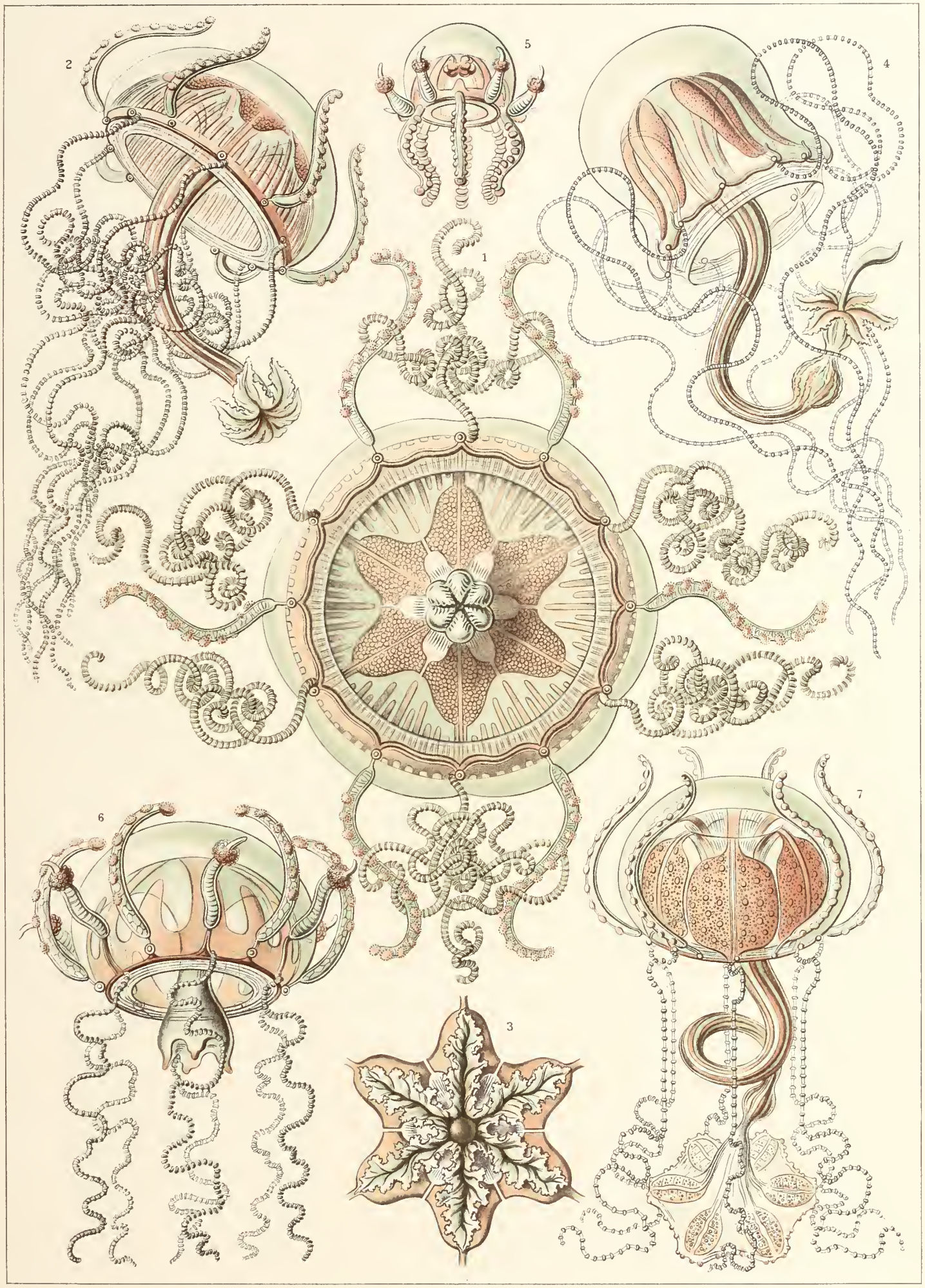
Fig. 4. Die geschlechtsreife, vollkommen entwickelte Meduse in natürlicher Größe, von der Seite und etwas von unten gesehen. Das Tier ist in lebhaftester Schwimmbewegung dargestellt. Der flachgewölbte Schirm ist glockenförmig zusammengezogen und stößt unten das Wasser aus, wodurch der Schwimmring (Velum) unten vorgetrieben wird. Der Magenstiel ist stark gekrümmt; aus dem weit geöffneten Munde, dessen sechs Lippen flach ausgebreitet sind, tritt die spindelförmige Zunge hervor. Die sechs perlschnurförmigen langen Tentakeln bewegen sich wurmförmig.

Fig. 5. Eine jugendliche Larve von sehr einfachem Körperbau, vergrößert. Der Magenstiel ist noch nicht entwickelt. Der kleine Magen sitzt oben flach im Grunde der Schirmhöhle. Am Rande des Schirmes sitzen zwölf kurze Larvententakeln, sechs kleine primäre (mit einem Nesselknopf), nach oben gekrümmt, und sechs größere sekundäre, nach abwärts geschlagen. Die sechs langen tertiären Tentakeln des reifen Tieres (Fig. 4) fehlen noch.

Fig. 6. Eine ältere Larve mit 18 Tentakeln, von der Seite und etwas von unten gesehen, vergrößert. Der Magenstiel beginnt sich zu entwickeln. Später fallen bei der Verwandlung die sechs kleinen primären und die sechs längeren sekundären Tentakeln (welche nach oben geschlagen sind) ab, und es bleiben nur die sechs langen tertiären Fangfäden übrig, welche geschlängelt herabhängen (Fig. 4).

Fig. 7. Geryones elephas *(Haeckel).*

Eine große Geryonide aus Südafrika, von der Seite und etwas von oben gesehen. Der Schirm ist fast kugelig zusammengezogen und trägt an seiner Unterseite sechs breite, blattförmige Gonoden (Eierstöcke). Am Schirmrande sind sechs solide (interradiale) Tentakeln hornförmig aufwärts gekrümmt, während sechs hohle (perradiale) Tentakeln schlaff herabhängen. Der lange Rüssel oder Magenstiel, der unten aus der Schirmhöhle hervortritt, ist spiralig gekrümmt, der glockenförmige Magen an seinem unteren Ende flach ausgebreitet, so daß in der zarten, durchsichtigen, sechseckigen Mundscheibe sechs ovale, blattförmige Drüsen sichtbar werden.



Trachomedusae. — Kolbenquallen.

Ctenophorae. Kammquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Kammquallen (Ctenophorae); — Legion der Cannocteniae (mit einfachen Rippenkanälen); — Ordnung der Sarcaten (Cydippeae).

Die Kammquallen oder Rippenquallen (Ctenophorae) bilden eine sehr eigentümliche Klasse im Stamme der Nesseltiere; sie sind wahrscheinlich den Schleierquallen (Craspedotae) am nächsten verwandt und aus einem Zweige der Anthomedusen hervorgegangen (Tafel 6, Fig. 1—4). Alle Kammquallen leben schwimmend im offenen Meer und zeichnen sich durch die außerordentliche Zartheit ihres weichen, gallertigen Körpers aus. Der Wassergehalt desselben beträgt meistens zwischen 96 und 99 Prozent, so daß nur 1—4 Prozent (oder noch weniger) auf das Gewicht des tierischen Gewebes kommen. Dabei ist der glasartige Körper meistens vollkommen durchsichtig, so daß man die innere Organisation ohne Schwierigkeit erkennen kann. Die Größe ist sehr verschieden; sie beträgt bei den kleinsten Arten nur wenige Millimeter, bei den größten über einen Meter.

Sehr eigentümlich ist die geometrische Grundform des Körpers, dessen äußere Gesamtform bald fast kugelig oder eiförmig, bald birnförmig oder melonenförmig ist. Die inneren Organe und die äußeren Anhänge des Körpers sind stets so geordnet, daß die abstrakte geometrische Grundform vierstrahlig und zugleich zweischneidig ist (die Rhombenpyramide, d. h. eine vierseitige Pyramide, deren Basis ein Rhombus ist). Von den drei verschiedenen, aufeinander senkrechten Richtachsen, welche die Grundform bestimmen, ist die erste, die Hauptachse, ungleichpolig; am unteren, oralen Pole (Mundpol) liegt die Mundöffnung, am oberen, aboralen Pole (Trichterpol) liegt der Trichter und der Nervenknoten nebst Sinnesorgan. Die beiden anderen Richtachsen sind gleichpolig; in der kürzeren (sagittalen) Achse liegt der seitlich zusammengedrückte Schlund (in Fig. 1, von oben gesehen, senkrecht); in der längeren (lateralen) Achse, rechts und links, liegen die beiden langen Tentakeln oder Fangfäden, die in besondere Tentakeltaschen zurückgezogen werden können (in Fig. 1 wagerecht).

Ganz charakteristisch für die Ktenophoren ist ihr eigentümlicher Bewegungsapparat, dem auch die Klasse ihren Namen verdankt. Derselbe besteht aus acht adradialen Wimperkämmen oder „flimmernden Rippen", welche in flachen Meridianbogen von einem Pole der senkrechten Hauptachse zum anderen verlaufen. Jeder Kamm besteht aus einer Reihe von schwingenden zarten Wimperblättchen, welche an der breiten Basis der Hautoberfläche aufsitzen und am freien Ende in viele zarte Wimperhaare gespalten sind. Wenn die Sonne auf die langsam schwimmenden Tiere scheint, entsteht durch Interferenz des Lichtes das prächtige Farbenspiel eines beständig wechselnden Regenbogens. Durch die willkürlichen Bewegungen dieser Wimperrippen, welche so regelmäßig wie die Ruderreihen einer Galeere schlagen, werden die zarten Rippenquallen langsam gleitend im Meer umhergetrieben.

Der innere Körperbau ist dem der Medusen ähnlich. Die bewegliche Mundöffnung (unten) führt in eine weite Schlundhöhle; diese geht oben in eine kleinere Magenhöhle über, den sogenannten Trichter. Oben spaltet sich dieser in zwei Trichterkanäle, welche den oben gelegenen Nervenknoten umfassen, das Scheitelhirn nebst dem anliegenden kugeligen Sinnesorgan am Scheitelpol (Fig. 3 und 4). Vom Trichter

gehen zwei starke Ernährungskanäle seitlich ab, welche sich zweimal gabelförmig teilen; so erhält jeder der acht Wimperkämme einen „Rippenkanal", aus dessen Wand sich die Geschlechtsdrüsen entwickeln, und zwar liegt an jedem Kanal auf der einen Seite eine männliche, auf der anderen Seite eine weibliche Drüse.

Fig. 1, 2. **Haeckelia rubra** (*Victor Carus*, 1862).
Familie der Mertensiden.

Diese zierliche Ktenophore, in Messina (November 1859) nach dem Leben gezeichnet, erreicht nur 6—8 mm Körperlänge; sie zeichnet sich durch einen prächtigen smaragdgrünen Schiller aus, weshalb sie später (1880) Euchlora rubra genannt wurde. Besonders intensiv ist der grüne Glanz an einem Teile der Kanäle. Die Tentakelscheiden rechts und links sind prächtig orange oder blutrot gefärbt.

Fig. 1. Ansicht von oben, vom Trichterpol, achtmal vergrößert. Man sieht in der Mitte den seitlich zusammengedrückten Schlund, rechts und links die beiden einfachen Fangfäden (aus ihren Taschen vortretend), dazwischen die acht Wimperrippen.

Fig. 2. Ansicht von der breiten Seite. Die beiden langen, sehr beweglichen Fangfäden sind bei Haeckelia einfach, während sie bei allen anderen Ktenophoren mit zahlreichen Seitenfäden (Tentillen) besetzt sind. Auch ist Haeckelia (eine der phylogenetisch ältesten unter den lebenden Kammquallen) die einzige Gattung, welche keine lateralen Schlundkanäle besitzt, und bei welcher noch echte Nesselzellen entwickelt sind (bei den übrigen sind diese in eigentümliche „Greifzellen" verwandelt).

Fig. 3. **Hormiphora foliosa** *(Haeckel)*.
Familie der Pleurobrachiden.

Eine neue Ktenophorenart, aus der Meerenge von Gibraltar, nach dem Leben gezeichnet (März 1867); achtmal vergrößert. Diese schöne Spezies zeichnet sich durch die eigentümlichen blattförmigen Anhänge aus, welche zwischen den kleineren keulenförmigen Seitenfäden an den beiden langen Tentakeln zerstreut sitzen; sie sind handförmig gespalten und rot gefleckt. Ähnliche Anhänge trägt auch die kanarische Hormiphora palmata *(Chun)*. In der Mitte des Körpers sieht man unten den seitlich zusammengedrückten Schlund (eingefaßt von den beiden Schlundkanälen), oben den Trichter und die beiden Trichterkanäle, welche das Sinnesorgan am Scheitelpol umfassen.

Fig. 4. **Callianira bialata** *(Delle Chiaje)*.
Familie der Callianiriden.

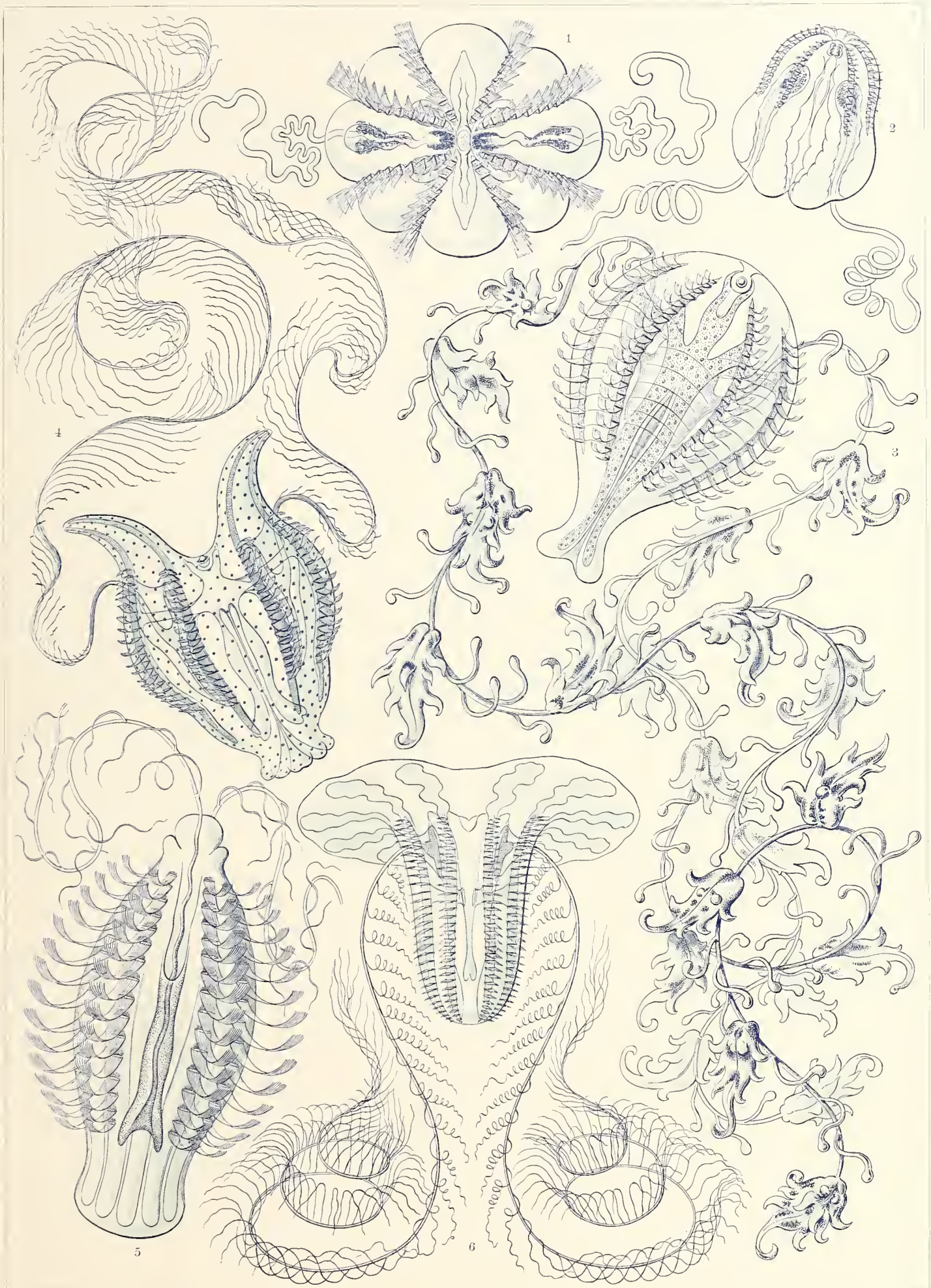
Ansicht von der breiten Seite, schwach vergrößert. Innere Organisation wie in Fig. 3. Rechts und links sieht man die großen Taschen, in welche die beiden langen Fangfäden zurückgezogen werden können. Oberhalb derselben ist der gallertige Körper in zwei hornförmige Seitenflügel ausgezogen.

Fig. 5. **Tinerfe cyanea** *(Chun)*.
Familie der Mertensiden.

Eine der kleinsten Ktenophorenarten, nur 4 mm lang, von stahlblauer Farbe. Ansicht von der schmalen Seite (so daß der eine der beiden seitlichen Tentakeln in der Mitte vorn sichtbar ist, der andere hinten).

Fig. 6. **Lampetia pancerina** *(Chun)*.
Familie der Pleurobrachiden.

Diese Ktenophore ist in natürlicher Größe dargestellt, den Mund nach oben, den Trichterpol nach unten (umgekehrt wie die Stellung in Fig. 2—5). Das zarte, glockenförmige Tier hängt an der Oberfläche des Wassers mit dem scheibenförmigen, flach ausgebreiteten Munde, den es auch zum Kriechen benutzen kann. Die acht Rippenkanäle schicken blinde Fortsätze in die zarte Mundhaut. Die beiden langen Fangfäden und ihre zahlreichen feinen Seitenfäden sind in Locken aufgerollt.



Ctenophorae. — Rammquallen.

Discomedusae. Scheibenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Lappenquallen (Acraspedae); — Ordnung der Scheibenquallen (Discomedusae); — Unterordnung der Wurzelmündigen (Rhizostomae).

Die Wurzelmündigen (Rhizostomen) bilden die dritte und jüngste von den drei Unterordnungen der Scheibenquallen oder Discomedusen, ausgezeichnet dadurch, daß bei der erwachsenen Meduse die zentrale Mundöffnung vollständig zugewachsen ist. Das junge Tier hat anfangs die ursprüngliche Mundbildung der Rohrmündigen (Caunostomen, Tafel 18); der Mund liegt unten am Ende eines Mundrohres, welches aus der Mitte der unteren Schirmfläche entspringt; er ist in vier kurze Lappen gespalten (Tafel 18, Fig. 2—5). Später wachsen diese vier krausen Mundlappen zu vier mächtigen, beweglichen Armen aus, den faltenreichen Mundarmen oder Mundgardinen, welche die Unterordnung der Fahnenmündigen kennzeichnen (Semostomen, Tafel 8). Die Wurzelmündigen sind aus diesen Fahnenmündigen dadurch entstanden, daß die vier Mundfahnen sich gabelförmig in je zwei Äste spalteten, und daß die zahlreichen, aneinanderliegenden Falten der Mundkrausen dieser acht starken Mundarme miteinander verwachsen sind. Denkt man sich die Falten einer hart gestärkten Hemdkrause oder eines Radkragens an den Berührungsstellen verklebt, so entstehen ähnliche Röhren. Die Nahrung gelangt dann durch die zahlreichen kleinen Öffnungen (Saugmündchen) am äußeren Ende der Röhren in diese hinein und weiterhin durch deren innere Öffnungen in die zentrale Magenhöhle. Der zentrale Teil des mittleren Mundes dagegen wächst vollständig zu; die kreuzförmige Verwachsungsnaht dieses gekräuselten Mundkreuzes bleibt erhalten (Fig. 3). Meistens verästeln sich bei den Rhizostomen die zahlreichen Zweige der acht krausen, dicken Mundarme so stark, daß blumenkohlähnliche Bildungen entstehen, mit Tausenden von kleinen Saugmündchen. Oft sind zwischen diesen eigentümliche kolbenförmige Blasen befestigt (Fig. 1 und 2).

Der hutförmig gewölbte oder flach scheibenförmige Schirm (Umbrella) der wurzelmündigen Scheibenqualle enthält in der Mitte die zentrale Magenhöhle, von welcher meistens 16 verästelte Strahlkanäle gegen den Schirmrand verlaufen. Unterhalb der Magenhöhle liegen an der unteren Schirmfläche (Subumbrella) die vier halbmondförmigen oder dreieckigen Geschlechtsdrüsen, befestigt an zarten, faltigen Bändern (Gonades, Fig. 4). Zwischen ihnen bildet der untere Raum der Magenhöhle ein rechtwinkeliges Kreuz (Fig. 2, 4, 6). Die gewölbte äußere oder obere Schirmfläche (Exumbrella) ist bei vielen Rhizostomen mit regelmäßig verteilten hellen (weißen oder gelben) Flecken verziert, welche sich auf dem dunkeln (oft gelb oder rot, violett oder blau gefärbten) Grunde des Gallertschirmes scharf abheben (Fig. 1, 2, 5, 6). — Der Schirmrand der Rhizostomen ist dadurch ausgezeichnet, daß die beweglichen fadenförmigen Tentakeln, welche die übrigen Medusen besitzen, hier durch Rückbildung verschwunden sind. Gewöhnlich ist der Schirmrand zierlich gekerbt oder in zahlreiche feine Läppchen geteilt. Zwischen diesen sitzen in tieferen Einschnitten 8—16 Sinneskolben oder Rhopalien; jeder ist zusammengesetzt aus einem Auge, einem Gehörbläschen und einem Geruchsgrübchen.

Fig. 1—4. **Toreuma bellagemma** *(Haeckel).*

Eine neue Rhizostome aus der Familie der Toreumiden (Subfamilie der Polycloniden), in Belligemma auf Ceylon (im Dezember 1881) nach dem Leben gezeichnet, in natürlicher Größe. Diese neue Art steht in der Mitte zwischen den beiden anderen (ebenfalls im Indischen Ozean vorkommenden) Arten der Gattung Toreuma (T. theophila und T. thamnostoma).

Fig. 1. Ansicht der ganzen Meduse von der Seite und etwas von unten, mit ausgebreiteten Armen schwimmend. Der hutförmige Schirm ist oben in der Mitte fast halbkugelig gewölbt. Unten sind nur zwei von den acht Armen vollständig sichtbar, zwischen ihnen in der Mitte eine von den vier Geschlechtsöffnungen. Oberhalb derselben zeigen sich am gekerbten Schirmrande drei von den acht Sinneskolben.

Fig. 2. Ansicht der ganzen Meduse von oben. Man sieht die zierliche Zeichnung des Außenschirmes (Exumbrella), helle Flecken auf dunkelm Grunde. In der Mitte schimmern die vier Schenkel des Geschlechtskreuzes durch. Der zierlich gesäumte Schirmrand ist durch acht Einschnitte, in welchen die acht Sinneskolben sitzen, in bogenförmige Lappen geteilt. Außen treten die acht starken Mundarme reich verästelt hervor, mit feinen Saugkrausen und kolbenförmigen Anhängen.

Fig. 3. Das Mundkreuz der Meduse, von unten gesehen. Die vier Basalstücke der Mundarme sind paarweise verbunden; sie teilen sich gabelspaltig. Die zentrale Mundöffnung ist zugewachsen und nur als feine Naht erkennbar, ebenso deren Fortsetzung auf die verwachsenen Mundrinnen der acht Arme.

Fig. 4. Das Geschlechtskreuz der Meduse, von oben gesehen. Die Decke der zentralen Magenhöhle ist weggenommen, so daß man die vier interradialen Geschlechtskrausen sieht, welche von unten in dieselbe hineinragen. Jede Krause besteht aus einem gefalteten Geschlechtsbande und einer zarten, strahlenförmig zusammengelegten Haut, die zur Befestigung dient.

Fig. 5. **Toreuma thamnostoma** *(Haeckel).*

Ansicht des Schirmes von außen (ohne die acht Arme), in halber natürlicher Größe. Man sieht die bunte Zeichnung dieser Art, mit strahlenförmig gestellten hellen Flecken (acht großen, 16—48 mittleren und vielen kleineren).

Fig. 6. **Cassiopeja cyclobalia** *(Leo Schultze).*

Ansicht des Schirmes von außen (ohne die acht Arme), in doppelter natürlicher Größe. Man sieht die charakteristische sternförmige Zeichnung dieser Art. Am Schirmrande sitzen bei Cassiopeja 16 Sinneskolben (bei Toreuma nur acht).

Discomedusae. — Scheibenquallen.

Tetracoralla. Vierstrahlige Sternkorallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Korallen (Anthozoa); — Legion der Sternkorallen (Zoantharia); — Ordnung der vierstrahligen Sternkorallen (Tetracoralla).

Die Figuren dieser Tafel stellen in natürlicher Größe (zum Teil bei schwacher Vergrößerung) die festen inneren Kalkgerüste von vierstrahligen Sternkorallen (Tetracoralla) dar. Diese formenreiche Ordnung der Korallenklasse bevölkerte vor vielen Millionen Jahren die paläozoischen Meere, während der silurischen, devonischen und karbonischen Periode. In der folgenden permischen Periode (oder spätestens in der Triaszeit) starben diese vierstrahligen Sternkorallen vollständig aus und wurden durch die sechsstrahligen ersetzt (Tafel 9). Während bei diesen letzteren der Körper der einzelnen Korallenperson aus sechs gleichartigen Strahlteilen (oder Parameren) sich zusammensetzt, sind bei den Tetrakorallen deren nur vier vorhanden (bald gleich, Fig. 3, 4 u. 13, bald zweiseitig geordnet, Fig. 5 u. 11). Viele Tetrakorallen leben isoliert, als einzelne Personen (Fig. 1, 6—8); andere bilden durch Knospung Stöcke oder Kormen (Fig. 2, 13—15). Die feinsten Einzelverhältnisse des Körperbaues sind bei den hier abgebildeten Kalkskeletten der versteinerten Tetrakorallen ebenso vollständig erhalten und deutlich sichtbar wie an den Kalkgerüsten lebender Korallen, deren Weichteile entfernt sind (Tafel 9).

Fig. 1. **Omphyma turbinata** *(Milne Edwards).*
Familie der Cyathophylliden.

Eine fossile Person aus dem silurischen Kalkstein. Der becherförmige Körper ist unten durch Wurzeln befestigt. Oben sieht man in die kegelförmige Mundhöhle hinein.

Fig. 2. **Cyathophyllum Marmini** *(Milne Edwards).*
Familie der Cyathophylliden.

Stück eines Querschnittes durch einen devonischen Korallenstock, mit fünf größeren und vier kleineren Personen. Vom Munde der einzelnen Personen gehen zahlreiche Sternleisten strahlenförmig aus.

Fig. 3. **Pachyphyllum devoniense**
(Milne Edwards).
Familie der Cyathophylliden.

Stück eines Querschnittes durch einen devonischen Korallenstock, mit einer vollständigen und sechs unvollständigen Personen.

Fig. 4. **Goniophyllum pyramidale**
(Milne Edwards).
Familie der Cystiphylliden.

Ansicht einer silurischen Person, von der quadratischen Mundfläche. Die vierstrahlige Grundform tritt deutlich vor.

Fig. 5. **Menophyllum tenuimarginum**
(Milne Edwards).
Familie der Zaphrentiden.

Ansicht einer karbonischen Person (aus der Steinkohlenzeit), von der Mundfläche gesehen. Die Sternleisten des vierstrahligen Körpers sind hier stark zweiseitig geordnet, zu beiden Seiten einer sagittalen Mittelebene.

Fig. 6. **Zaphrentis cornicula** *(Lesueur).*
Familie der Zaphrentiden.

Eine einzelne devonische Person. Aus dem obersten Teile der Kelchwand ist die vordere Hälfte des Mauerblattes weggebrochen, um die Mundscheibe mit der Mundöffnung zu zeigen.

Fig. 7. **Cyathophyllum expansum** *(d'Orbigny).*
Familie der Cyathophylliden.

Eine einzelne karbonische Person (aus der Steinkohlenzeit). Oben ist in der Mitte die Mundöffnung sichtbar, im Grunde der Kelchhöhle.

Fig. 8. **Cyathaxonia cynodon** *(Rafinesque).*
Familie der Cyathaxoniden.

Eine einzelne karbonische Person (aus der Steinkohlenzeit). Oben ist die vordere Hälfte der Kelchwand weggebrochen, um die kegelförmige Säule (columella) zu zeigen, welche sich aus dem Grunde des Magens erhebt.

Fig. 9. **Lithostrotion irregulare**
(Milne Edwards).
Familie der Cyathophylliden.

Längsschnitt durch eine karbonische Person. Man sieht die Fiederbildung der Querblätter.

Fig. 10. **Alveolites Battersbyi** *(Milne Edwards).*
Familie der Favositiden.

Längsschnitt durch eine devonische Person. Zahlreiche Querblätter oder Böden sind zwischen den längs verlaufenden Sternleisten ausgespannt.

Fig. 11. **Hadrophyllum multiradiatum**
(Milne Edwards).
Familie der Palaeorykliden.

Ansicht einer devonischen Person (von der Mundfläche). Die Sternleisten des vierstrahligen Kelches sind zweiseitig geordnet, wie bei Menophyllum, Fig. 5.

Fig. 12. **Clisiophyllum turbinatum**
(James Thomson).
Familie der Cyathophylliden.

Querschnitt durch eine einzelne Korallenperson. Die Sternleisten sind spiral gewunden.

Fig. 13. **Acervularia ananas** *(Schweigger).*
Familie der Cyathophylliden.

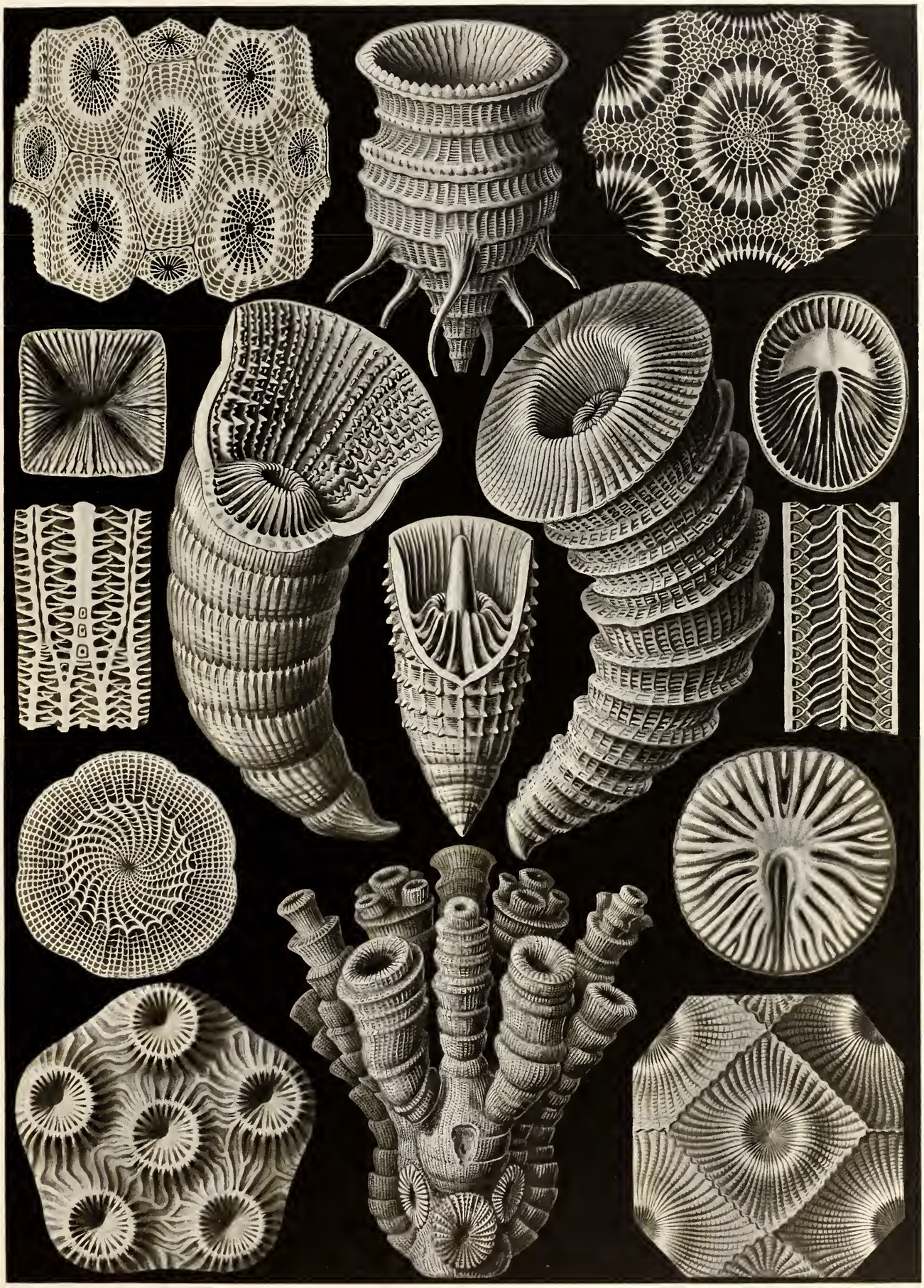
Stück eines silurischen Korallenstockes, mit einer vollständigen und sechs anstoßenden unvollständigen Personen.

Fig. 14. **Syringophyllum organum**
(Milne Edwards).
Familie der Cyathophylliden.

Stück eines silurischen Korallenstockes mit sechs Personen, deren Kelchwände aneinander stoßen.

Fig. 15. **Cyathophyllum articulatum**
(Milne Edwards).
Familie der Cyathophylliden.

Stück eines silurischen Korallenstockes, zusammengesetzt aus einer großen Anzahl von schlanken, gegliederten Personen; viele junge Individuen wachsen oben aus dem Kelche ihrer Eltern durch Knospung hervor.



Tetracoralla. — Vierſtrahlige Sternkorallen.

Echinidea. Igelsterne.

Stamm der Sternfiere (Echinoderma); — Hauptklasse der Pygocinkten (Pentorchonia); — Klasse der Igelsterne oder Seeigel (Echinidea); — Unterklasse der modernen Seeigel (Autechinida); — Ordnung der Blumenigel oder Anthostichen (Clypeastronia).

Die Blumenigel (Clypeastronien) bilden eine besondere Gruppe der modernen Seeigel, die sich durch die Bildung der fünfstrahligen und zugleich zweiseitig-symmetrischen Kalkschale ausgezeichnet. Auf der Bauchseite derselben liegt unten in der Mitte der Mund, mit fünf Zähnen bewaffnet, dahinter der After (Fig. 2 u. 4). Auf der Rückenseite liegt oben in der Mitte das kleine fünfeckige Geschlechtsfeld, mit fünf feinen Geschlechtsöffnungen (Fig. 1 u. 3). Dasselbe ist umgeben von fünf eiförmigen Füßchenfeldern (Ambulakren), welche zusammen eine blumenähnliche Figur bilden (Anthodium); dieselbe hat die Grundform eines Veilchens. In jedem der fünf Blumenblätter sind zwei Reihen feiner Poren sichtbar, aus denen die zahlreichen Füßchen vortreten. Die Kalkschale ist bei allen modernen Seeigeln aus zwanzig Meridianreihen von Platten zusammengesetzt, die bogenförmig vom oberen zum unteren Pole der vertikalen Hauptachse verlaufen. Immer wechseln je zwei poröse (ambulakrale) Plattenreihen regelmäßig ab mit je zwei soliden (interambulakralen) Plattenreihen. — Die jugendliche Larve der Seeigel (Plutellus, Fig. 5 u. 6) ist zweiseitig-symmetrisch gebaut und zeigt noch keine Spur von der fünfstrahligen Grundform des erwachsenen Tieres, das sich aus ihr durch eine sehr merkwürdige Metamorphose entwickelt.

Fig. 1 u. 2. Clypeaster rosaceus *(Lamarck)*.

Familie der Clypeastriden.

Der rosenfarbige Schildigel, von den Antillen, in natürlicher Größe. Fig. 1. Ansicht der Kalkschale von der Rückenseite, nach Entfernung der Stacheln. Die fünf Ambulakren oder Füßchenfelder, Blumenblättern ähnlich, bilden das Anthodium und umgeben das kleine zentrale Geschlechtsfeld, mit fünf feinen Öffnungen.

Fig. 2. Die obere (dorsale) Hälfte der Kalkschale (Fig. 1) ist durch einen horizontalen Ringschnitt entfernt, so daß man die inneren Organe in der Leibeshöhle sieht; im Umkreise der Figur die dicke Schnittfläche. In der Mitte ist die Mundöffnung von fünf spitzen (interradialen) Zähnen umgeben; nach außen von jedem Zahn sieht man zwei (dunkle) Aurikelgruben. Die Zähne werden beim Kauen durch die kräftigen Kaumuskeln bewegt, welche an den Kalkstäben der großen fünfeckigen Zahnpyramide befestigt sind (der sogenannten „Laterne des Aristoteles"). Der fünflappige Kranz, welcher zwischen der Zahnpyramide und dem äußeren Umkreise der Schale liegt, wird durch die fünf traubigen, bogenförmigen Eierstöcke gebildet, welche ringsum zusammengeflossen sind.

Fig. 3 u. 4. Encope emarginata *(Leske)*.

Familie der Skutelliden.

Der olivengrüne Kerbigel, von Brasilien, in natürlicher Größe.

Fig. 3. Ansicht der Kalkschale von der Rückenseite, nach Entfernung der Stacheln. Die fünf blattförmigen Ambulakren umgeben das zentrale Geschlechtsfeld, wie in Fig. 1. Die flache, schild-

förmige Kalkschale der Gattung Encope ist vor anderen Seeigeln dadurch ausgezeichnet, daß der Rand fünf perradiale Einschnitte besitzt. In der Mitte zwischen den beiden hinteren Kerben ist der Körper von einem Loch durchbrochen (durch Verwachsung von beiden Rändern einer hinteren, unpaaren Kerbe entstanden).

Fig. 4. Ansicht von der Bauchseite, nach Entfernung der Stacheln. Von dem zentral gelegenen Munde gehen fünf gabelspaltige und verästelte Subvektoren oder Ambulakralfurchen aus, Zufuhrwege der Nahrung, in denen zahlreiche kleine Füßchen stehen. Zwischen dem zentralen Munde und dem hinteren Körperloch liegt die kleine Afteröffnung.

Fig. 5—9. **Echinocyamus pusillus** *(Müller)*.

Familie der Clypeastriden.

Larven des kleinen europäischen Schildigels. Diese fünf Figuren sind stark vergrößert und stellen fünf Stufen aus der Keimesgeschichte des einzigen Clypeastronien dar, welcher die europäischen Meere bewohnt.

Fig. 5. Die junge Larve (Plutellus Echinocyami), 48 Stunden alt, nur ¼ mm lang, 250 mal vergrößert. Die beiden steifen Arme sind durch Kalkstäbe gestützt; entlang den Seitenlinien läuft eine Wimperschnur, deren Flimmerbewegung zum Schwimmen dient. In der Mitte ist der einfache (gelbe) Darm der Larve sichtbar, oben der After, unten die Mundöffnung.

Fig. 6. Eine ältere Plutellus-Larve, 10 Tage alt, ungefähr 100 mal vergrößert. Es sind bereits acht Arme gebildet, ähnlich wie bei der Pluteuslarve von Ophiothrix (Tafel 10, Fig. 8). Am Darm (in der Mitte der Figur) sind drei Abschnitte zu unterscheiden, unten der weite Mund, in der Mitte der Magen, oben der Enddarm mit dem After.

Fig. 7. Der junge Seeigel, welcher sich durch Verwandlung aus der Plutelluslarve (Fig. 6) entwickelt hat, 45 Tage alt, stark vergrößert, von der Bauchfläche gesehen. In der Mitte die fünfeckige Mundhaut; die fünf spitzen Zähne sind rings um diese angelegt (mit je drei Kalkstücken). Die Schalenanlage bildet einen Kranz von gitterförmigen Kalkplatten. Nach außen davon sieht man die fünf perradialen ersten Füßchen, kolbenförmig, mit runden Saugscheiben; dazwischen fünf interradiale Stachelgruppen.

Fig. 8. Das Mundfeld eines etwas älteren Seeigels, 50 Tage alt, 200 mal vergrößert, von der Bauchfläche. In der Umgebung der fünfeckigen Mundhaut sind die Kalkteile der Zahnpyramide weiter entwickelt. Die fünf vorspringenden Kalkplatten des Randes gehören zur Anlage der perradialen Ambulakren.

Fig. 9. Ein junger Seeigel, 60 Tage alt, 1 mm lang, 160 mal vergrößert, von der Rückenfläche gesehen. Das Kalkskelett ist stärker entwickelt, sowohl die Gitterplatten, welche die Schalenanlage bilden, als die langen, symmetrisch angeordneten beweglichen Stacheln.

Echinidea. — Igelsterne.

Das Deutsche Volkstum.

Unter Mitarbeit hervorragender Fachgelehrter herausgegeben von Professor Dr. **Hans Meyer.**

Zweite, neubearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit 1 Karte und 43 Tafeln in Holzschnitt, Kupferätzung und Farbendruck.

In Halbleder gebunden 18 Mark (21 K 60 h).

Die Aufdeckung deutscher Eigenart, die Erschließung aller Wechselwirkungen zwischen dem Volkscharakter und seinen Erzeugnissen, damit aber auch zugleich eine Förderung des deutschen Nationalgefühls, das war die Aufgabe dieses prächtigen Buches, das in seiner neuen Gestalt und in seinem erweiterten Umfang ein wahres „Buch des deutschen Hauses" genannt werden muß. Eine Auswahl vorzüglichster Illustrationsbeilagen, besonders die Wiedergabe wichtiger Kunstblätter und literarischer Seltenheiten stempeln das Buch zu einem nationalen Prachtwerk, das in seiner Art einzig dasteht.

Urgeschichte der Kultur.

Von Dr. **Heinrich Schurtz.**

Mit 434 Abbildungen im Text, 1 Karte und 23 Tafeln in Holzschnitt, Tonätzung und Farbendruck.

In Halbleder gebunden 17 Mark (20 K 40 h).

Die Menschheit, wie sie seit Jahrtausenden die Erde bevölkert, ist undenkbar ohne die geistige Erbschaft ungezählter Generationen: die Kultur. Wie aber in allen Hauptzweigen der Wissenschaft zunächst nur einzelne Teile bearbeitet wurden und erst spät der Versuch unternommen ward, alles zu einem harmonischen Ganzen zusammenzufassen, so zeigt sich diese Erscheinung auch in der Wissenschaft vom Menschen, der Kulturgeschichte. Ja, wir stehen vielfach noch mitten in diesem Übergang von der einseitigen Einzelforschung zur alles verbindenden Kulturwissenschaft. — Unser Werk darf sich rühmen, zum erstenmal eine die gesamte Kultur umfassende Darstellung zu geben. Freilich können die einzelnen Teile nicht gleich vollkommen sein, denn während es für manche Wissenszweige bereits gute Vorarbeiten gibt, war es bei andern nötig, fast von Grund auf neu zu bauen. Durch das Ganze aber geht ein einheitlicher Zug; es wird das Bewußtsein erweckt, daß sich die menschliche Kultur aus dem dunkeln Grunde der Vorzeit als einheitlicher, machtvoller Bau erhebt, den wir mit wachem Auge und starker Hand fortführen müssen, wenn wir die kurze Bahn des Daseins nicht zwecklos durchlaufen wollen. Auf den reichhaltigen Illustrationsapparat sei ganz besonders verwiesen.

Weltgeschichte.

Unter Mitarbeit von dreiunddreißig ersten Fachgelehrten herausgegeben von Dr. **Hans F. Helmolt.**

Mit 51 Karten und 185 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck.

9 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mark (12 K).

Dieses Unternehmen erhebt den Anspruch, die erste wirkliche „Weltgeschichte" zu sein. Zum ersten Male haben sich die Historiker des deutschen Sprachgebiets vereinigt, um den ungeheuren Stoff der Entwickelungsgeschichte der gesamten Menschheit in angemessener Form nach einheitlichen Grundgedanken zu bewältigen. Durchaus neu ist die Anordnung: sie erfolgt auf dem Grunde der von Friedrich Ratzel abgegrenzten Völkerkreise. Damit geschieht endlich einmal auch dem Boden sein Recht. Weiter bringt diese Behandlung noch den Vorzug mit sich, daß zum erstenmal die Ozeane als vollwertige Glieder der langen Kette in den Kreis der Betrachtung gezogen werden konnten. Der gut geschriebene Text wird durch eine Reihe von sorgfältig ausgewählten Illustrationsbeilagen (Karten, farbigen und schwarzen Tafeln) wirksam unterstützt, so daß diese „Weltgeschichte" jedem Gebildeten eine Quelle nicht nur ernster Belehrung, sondern auch wahrhaften Genusses werden muß. Erschienen sind bisher die Bände I bis IV, VII und VIII, die weitern Bände reihen sich in etwa halbjährlichen Zwischenräumen an.

Der reiche Stoff ist in der folgenden Weise gegliedert: I. Band: Allgemeines. Vorgeschichte. Amerika. Der Stille Ozean. — II. Band: Ozeanien und Ostasien. Der Indische Ozean. — III. Band: Westasien und Afrika. — IV. Band: Die Randländer des Mittelmeers. — V. Band: Osteuropa. Die Ostsee. — VI. Band: Mittel- und Nordeuropa. — VII. Band: Westeuropa, 1. Teil. — VIII. Band: Westeuropa, 2. Teil. Der Atlantische Ozean. — IX. Band (Ergänzungsband): Methodologischer Rückblick auf die Ergebnisse der „Weltgeschichte". Die hauptsächlichsten Quellen. Anleitung zum Studium der „Weltgeschichte". Gesamtregister.

Li Hung-tschang, geb. 1821, gest. 1901.

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.

Vierte Lieferung. Preis: 3 Mark.

Kunst-Formen der Natur

von

Ernst Haeckel

Leipzig und Wien
Bibliographisches Institut

Inhalts-Verzeichnis zum 4. Heft.

Tafel 31. **Calocyclas.** Urtiere aus der Klasse der Radiolarien (Legion der Nassellarien, Ordnung der Cyrtoideen).

Tafel 32. **Pedalion.** Wurmtiere aus der Klasse der Rädertiere oder Rotatorien.

Tafel 33. **Flustra.** Wurmtiere aus der Klasse der Moostiere oder Bryozoen (Legion der Kranzwirbler oder Stelmatopoden).

Tafel 34. **Pediastrum.** Urpflanzen aus der Hauptklasse der Algetten (Klasse der Melethallien oder Coenobiotica).

Tafel 35. **Farrea.** Niedertiere aus dem Stamm der Spongien oder Schwammtiere (Klasse der Kieselschwämme, Silicispongiae; Ordnung der Glasschwämme, Hexactinellae).

Tafel 36. **Aequorea.** Nesseltiere aus der Klasse der Schleierquallen oder Kraspedoten (Ordnung der Leptomedusen).

Tafel 37. **Discolabe.** Nesseltiere aus der Klasse der Staatsquallen oder Siphonophoren (Ordnung der Physonecten).

Tafel 38. **Periphylla.** Nesseltiere aus der Klasse der Akraspeden (Ordnung der Peromedusen).

Tafel 39. **Gorgonia.** Nesseltiere aus der Klasse der Korallen (Ordnung der Oktokorallen, Familie der Rindenkorallen oder Gorgoniden).

Tafel 40. **Asterias.** Sterntiere aus der Klasse der Seesterne oder Asteridеen (Ordnung der Colasteriden).

Cyrtoidea. Flaschenstrahlinge.

Stamm der Urtiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlinge (Radiolaria); — Legion der Korbstrahlinge oder Monopyleen (Nassellaria); — Ordnung der Flaschenstrahlinge (Cyrtoidea).

Die Figuren dieser Tafel stellen die Kieselskelette von Cyrtoideen dar, der formenreichsten Ordnung in der Legion der Nassellarien; man kennt von dieser Ordnung schon 160 Gattungen und mehr als 1200 verschiedene Arten, meistens sehr klein, dem bloßen Auge unsichtbar oder nur als ein Pünktchen erscheinend. Die Cyrtoideen sind nächst verwandt den Spyroideen, die auf Tafel 22 dargestellt sind. Der lebendige weiche Körper, welcher innerhalb der Kieselschale liegt (auf Tafel 11 abgebildet), ist eine einfache rundliche Zelle (eiförmig, kegelförmig oder länglichrund); die zahlreichen feinen Plasmafäden, die von der inneren Zentralkapsel überall ausstrahlen, sind hier nur in Fig. 7 dargestellt; sie bauen die zierliche Kieselschale auf, die sich in dieser Ordnung durch außerordentliche Mannigfaltigkeit und Eleganz in der Schalenform und Gitterbildung auszeichnet. Selten bleibt die Schale einkammerig (Monocyrtida, Fig. 1); meistens setzen sich an die erste Kammer noch eine oder zwei Kammern an (Zweikammerige, Dicyrtida, Fig 2, 3; — Dreikammerige, Tricyrtida, Fig. 4—8). Dann wird die erste Kammer (oben) als Köpfchen bezeichnet (Cephalis), die zweite als Brustkorb (Thorax), die dritte als Bauchkorb (Abdomen). Bei den Vielkammerigen (Polycyrtida) liegen 4—8 oder mehr (bisweilen 10—20 Kammern) übereinander (Fig. 9, 11). Meistens ist die Gitterschale mit zierlichen Anhängen geschmückt, die als Schutzwaffen und Schwebe-Apparate dienen (Hörner am Kopf, Flügel am Brustkorb, Füße am Bauchkorb).

Fig. 1. **Cyrtophormis spiralis** *(Haeckel).*
Familie der Phänocalpiden.

Vergrößerung 400. Schale einkammerig, mit einfacher Mündung; gezähnte Spiralrippen zwischen den Porenreihen.

Fig. 2. **Clathrocanium reginae** *(Haeckel).*
Familie der Tripocyrtiden.

Vergrößerung 600. Schale zweikammerig; erste Kammer („Köpfchen") mit einem Scheitelhorn; zweite Kammer („Brustkorb") mit gezähnter Mündung und mit drei radialen Rippen, zwischen denen drei weite, eiförmige Öffnungen bleiben.

Fig. 3. **Anthocyrtium campanula** *(Haeckel).*
Familie der Anthocyrtiden.

Vergrößerung 400. Schale zweikammerig; Köpfchen (I.) mit einem spitzen Scheitelhorn; Brustkorb (II.) glockenförmig, an der Mündung mit einem Kranz von vielen Zähnen.

Fig. 4. **Pterocorys rhinoceros** *(Haeckel).*
Familie der Podocyrtiden.

Vergrößerung 400. Schale dreikammerig; erste Kammer („Köpfchen") kegelförmig, mit zwei Hörnern; zweite Kammer („Brustkorb") dreiseitig-pyramidal, mit drei zugespitzten Flügeln; dritte Kammer („Bauchkorb") mit weiter Mündung.

Fig. 5. **Lithornithium falco** *(Haeckel).*
Familie der Podocyrtiden.

Vergrößerung 400. Schale dreikammerig; Köpfchen mit Scheitelhorn; Brustkorb fast kugelig, mit drei spitzen Flügeln; Bauchkorb umgekehrt kegelförmig, unten geschlossen.

Fig. 6. **Alacorys Bismarckii** *(Haeckel).*
Familie der Phormocyrtiden.

Vergrößerung 200. Schale dreikammerig; Köpfchen mit dornigem Scheitelhorn; Brustkorb gewölbt, stachelbewehrt; Bauchkorb mit weiter Öffnung, umgeben von fünf starken Füßen; jeder Fuß trägt an seiner Basis innen zwei kurze Dornen, außen ein starkes, aufwärts gekrümmtes Horn. (Diese stattliche Art, einem Monument auf fünf Säulen gleich, wurde zu Ehren des Fürsten Otto von Bismarck benannt, des genialen Gründers des neuen Deutschen Reiches und seiner hoffnungsvollen Kolonialmacht. Er wurde als praktischer Kenner der deutschen Stammesgeschichte am 31. Juli 1892 in Jena zum ersten Doktor der Phylogenie honoris causa ernannt.)

Fig. 7. **Calocyclas monumentum** *(Haeckel).*
Familie der Phormocyrtiden.

Vergrößerung 400. Schale dreikammerig; Köpfchen mit einem starken dreikantigen Scheitelhorn; Brustkorb glockenförmig, mit vielen langen radialen Stacheln bewehrt; Bauchkorb weit, an der offenen Mündung mit einem Kranze von zahlreichen großen, senkrecht stehenden Füßen. Bei dieser Figur allein ist auf dieser Tafel auch der lebendige Weichkörper dargestellt, welcher die harte Kieselschale aufbaut. Von der kegelförmigen Zentralkapsel, die in der Schale eingeschlossen ist, strahlen Tausende von feinen Plasmafäden aus; diese Scheinfüßchen oder Pseudopodien verschmelzen oft an den Berührungspunkten; sie dienen sowohl zum Bewegen und Tasten als zur Nahrungsaufnahme.

Fig. 8. **Pterocanium trilobum** *(Haeckel).*
Familie der Podocyrtiden.

Vergrößerung 300. Schale dreikammerig; Köpfchen mit einem starken Scheitelhorn; Brustkorb dreikantig-pyramidal, stachelig; Bauchkorb in drei große Lappen gespalten, zwischen denen drei lange Füße abgehen, als Fortsetzung der drei Brustkanten.

Fig. 9. **Stichophaena Ritteriana** *(Haeckel).*
Familie der Phormocampiden.

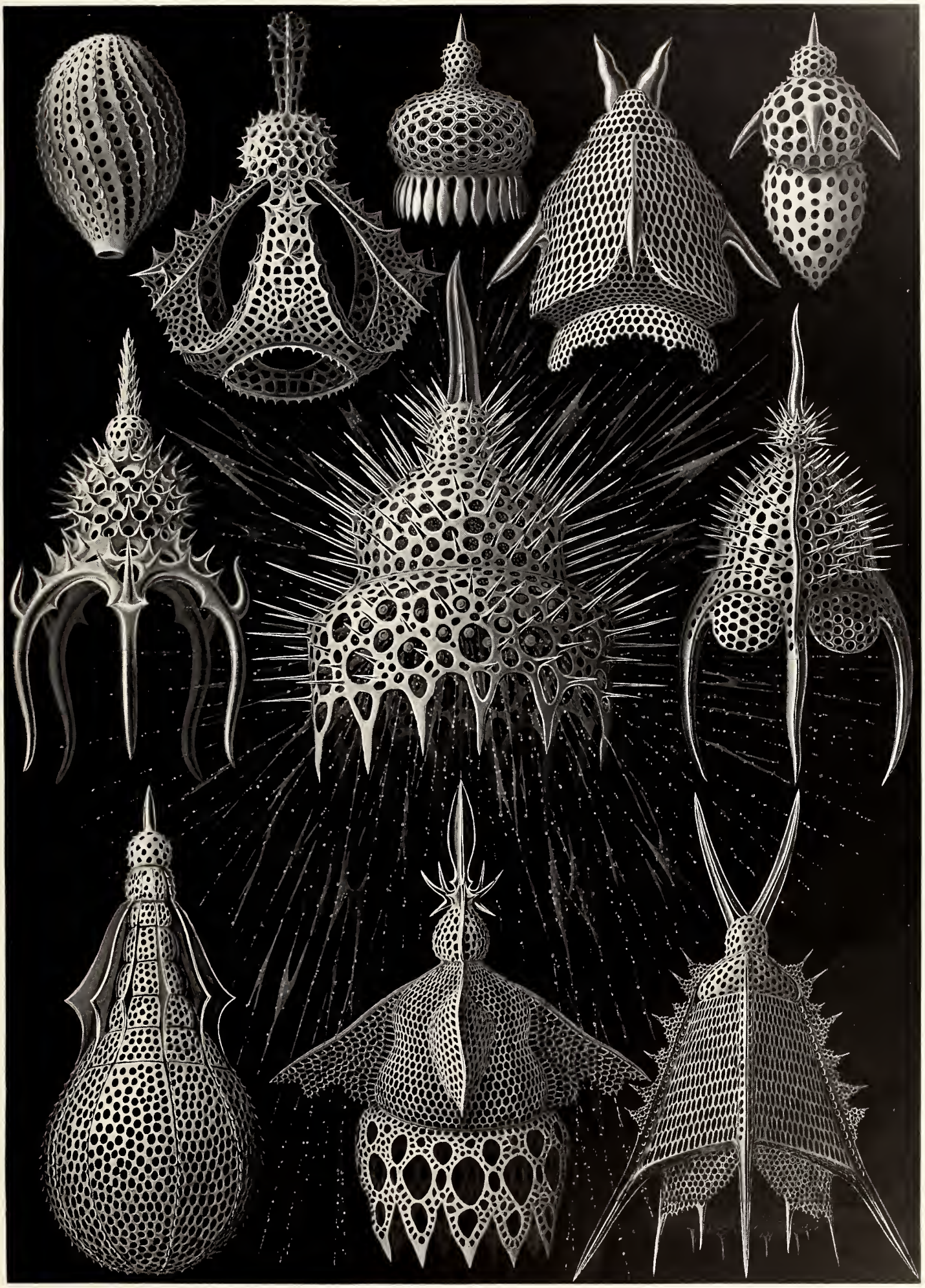
Vergrößerung 400. Schale vielkammerig, kegelförmig, aus einer Reihe von Kammern zusammengesetzt, die mit dem Alter an Größe zunehmen. Die älteste Kammer (oben) ist ein kleines Köpfchen mit einem Scheitelhorn; die jüngste und letzte Kammer (unten) ist sehr groß, ballonförmig, fast kugelig aufgetrieben. Auf dieser Kugel verlaufen neun gezähnte Rippen in Meridianlinien als Fortsetzung von neun vorspringenden Flügeln des mittleren Schalenteils. Unten ist die Mündung durch Gitterwerk geschlossen (wie in Fig. 5). Diese schöne Art ist zu Ehren des Herrn Dr. Paul von Ritter in Basel benannt, der im Jahre 1886 an der Universität Jena die „Paul von Rittersche Stiftung für phylogenetische Zoologie" gründete und damit zugleich den ersten akademischen Lehrstuhl für die moderne Entwickelungslehre, die „Ritter-Professur für Phylogenie" in Jena.

Fig. 10. **Dictyocodon Annasethe** *(Haeckel).*
Familie der Podocyrtiden.

Vergrößerung 400. Schale dreikammerig; Köpfchen mit einem starken Scheitelhorn; Brustkorb dreikantig-pyramidal, mit drei gegitterten Flügeln; Bauchkorb mit drei Gürteln von großen Gittermaschen, die durch feines Netzwerk gesondert sind. Mündung unten mit einem Kranze von neun dreieckigen, senkrecht stehenden Gitterfüßen. Diese schöne Art ist dem Gedächtnis von Anna Haeckel, geborne Sethe, gewidmet (geb. 1835, gest. 1864).

Fig. 11. **Artopilium elegans** *(Haeckel).*
Familie der Stichocyrtiden.

Vergrößerung 200. Schale vierkammerig, dreikantig-pyramidal. Köpfchen mit zwei Hörnern. Der kleine Brustkorb und der große Bauchkorb mit drei gezackten Kanten, die am Beginn der vierten Kammer in drei spitze Flügel auslaufen. Mündung zackig, mit neun senkrechten Zähnen.



Cyrtoidea. — Flaſchenſtrahlinge.

Rotatoria. Rädertiere.

Stamm der Wurmtiere (Vermalia); — Klasse der Rädertiere (Rotatoria).

Die Rädertiere (Rotatoria) sind Wurmtiere von sehr geringer Größe, meistens dem unbewaffneten Auge unsichtbar; nur wenige Arten erreichen die Größe von 1—2 mm. Sie bewohnen zum größten Teil das süße Wasser, einige auch das Meer; viele können lange Zeit ausgetrocknet im Scheintode verharren; erst bei Wasserzutritt leben sie wieder auf. Ihren Namen haben diese Vermalien von dem Besitze eines eigentümlichen Räderorgans, einer beweglichen Scheibe am Kopfende des eiförmigen oder schildförmigen Körpers; die zarten Wimpern, welche den Rand dieser gelappten Scheibe in einer oder mehreren Reihen besetzen, bringen durch ihre lebhafte Bewegung einen Wasserstrudel hervor, der sowohl zum Schwimmen als zum Herbeiwirbeln der Nahrung dient; es entsteht so bei vielen Rädertieren, besonders wenn die Scheibe deutlich zweilappig ist, der Anschein von einem Paar sich drehenden Rädern. Die meisten Rädertiere schwimmen so frei im Wasser umher; einige kriechen auch (ähnlich wie Raupen), indem sie einen gegliederten Fortsatz des hinteren Körperendes, den sogenannten „Fuß", krümmen, ausstrecken und einziehen (Fig. 6, 7, 8). Mittels der beiden Zangen oder Schwanzlappen an dessen Ende können sie sich auch vorübergehend anheften. Einige Arten heften sich mittels des Fußes dauernd an Steinen oder Wasserpflanzen fest. In der Mitte des durchsichtigen Körpers sieht man den Darmkanal, der aus drei Abschnitten besteht: vorn ein Schlundkopf mit einem Paar beweglichen, kauenden Zähnen, in der Mitte der rundliche Magen mit einem Paar seitlichen Leberdrüsen (Fig. 3, 8); hinten der gerade Enddarm, zu dessen beiden Seiten die Schenkel des hufeisenförmigen Eierstockes liegen (Fig. 3, 4). Rechts und links sieht man in den Seitenteilen des Leibes ein Paar geschlängelte Kanäle, die hinten ausmünden, die Exkretionsorgane oder Nieren (Nephridien, Fig. 5—8). Der feste Panzer, der den Körper vieler Rädertiere einschließt, besteht aus Chitin und ist oft mit Rippen und Zacken verziert (Fig. 7, 8).

Fig. 1. **Pedalion mirum** *(Hudson).*

Familie der Scirtopoden.

Dieses Rädertier (vom Rücken gesehen) zeichnet sich vor den übrigen durch den Besitz von sechs borstentragenden, beinartigen Anhängen aus, die zum Springen im Wasser dienen und ihm große Ähnlichkeit mit gewissen kleinen Krebsen verleihen; die Borsten dieser Springfüße sind gefiedert. Zwei Füße sind unpaar und liegen in der Mittelebene des Körpers, mit nach hinten gekehrten Schwimmborsten (ein kleinerer Fuß oben auf dem Rücken, ein größerer Fuß unten auf dem Bauche). Die vier anderen Füße sind paarig, ein Paar kleinere Vorderfüße (oben) und ein Paar größere Hinterfüße (unten). Oben am Kopfe sind rechts und links die beiden elliptischen Räder oder Wimperscheiben sichtbar.

Fig. 2. **Lacinularia socialis** *(Ehrenberg).*

Familie der Rhizotiden.

Die Figur zeigt eine kugelförmige Gesellschaft von Rädertieren, welche strahlenförmig an einem gemeinsamen Mittelpunkte auf dem Stengel einer Wasserpflanze aufsitzen.

Fig. 3. **Polyarthra platyptera** *(Ehrenberg).*

Familie der Illoriiden.

Der eiförmige fußlose Körper dieses Rädertieres ist durch den Besitz von sechs Paar beweglichen, schwertförmigen Flossen oder Schwimmborsten ausgezeichnet, welche die raschen, hüpfenden Bewegungen bewirken. Die scharfen Ränder dieser steifen Flossen sind gesägt; drei sitzen jederseits am Rande der Rückenfläche, drei am Rande der Bauchfläche. Am Kopfe vorn (oben in der Figur) sitzt das Räderorgan, dessen Wimpern zurückgekrümmt sind; innerhalb desselben ein Paar kegelförmige Nasen (Riechorgane) und ein Paar steife Borsten (Tastorgane); dazwischen in der Mitte das unpaare Auge. Im Innern schimmert der Darmkanal durch, hinten der hufeisenförmige Eierstock.

Fig. 4. **Pterodina patina** *(Ehrenberg).*

Familie der Pterodiniden.

Der linsenförmige Körper ist in eine flache, kreisrunde Schale eingeschlossen; aus einem Ausschnitt am vorderen Rande tritt (oben) das zweilappige Räderorgan hervor. An seiner Basis liegen ein Paar rote Augen. In der Mitte des Innern ist der Darmkanal sichtbar und zu beiden Seiten desselben vorn die geschlängelten Nieren, hinten der hufeisenförmige Eierstock mit zwei halbmondförmigen Schenkeln.

Fig. 5. **Stephanoceros Eichhornii** *(Ehrenberg).*

Familie der Rhizoliden.

Dieses Rädertier sitzt mittels eines schlanken Fußes an Wasserpflanzen fest und hat äußerlich große Ähnlichkeit mit einem Polypen. Das eigentümliche Räderorgan besteht aus fünf schlanken Armen, die oben den Mund umgeben und einwärts gekrümmt sind; die zahlreichen langen Wimpern, welche in Wirteln auf den Armen aufsitzen, bewegen sich nur langsam. Im Innern des keulenförmigen Körpers ist in der Mitte der Darmkanal sichtbar, zu beiden Seiten desselben die geschlängelten Nieren und hinten der Eierstock.

Fig. 6. **Euchlanis dilatata** *(Leydig).*

Familie der Loriciden.

Der linsenförmige Körper ist in einer zweiklappigen Schale eingeschlossen, deren Bauchklappe flach ist, während die Rückenklappe stark gewölbt ist. Aus dem vorderen Ausschnitt der Schale tritt (oben) das Räderorgan hervor, in mehrere Lappen geteilt. Der gegliederte Fuß am hinteren Ende trägt ein Paar lanzettförmige Schwanzborsten. Im Innern ist in der Mitte der Darmkanal sichtbar, zu beiden Seiten die geschlängelten Nieren.

Fig. 7. **Noteus Leydigii** *(Haeckel).*

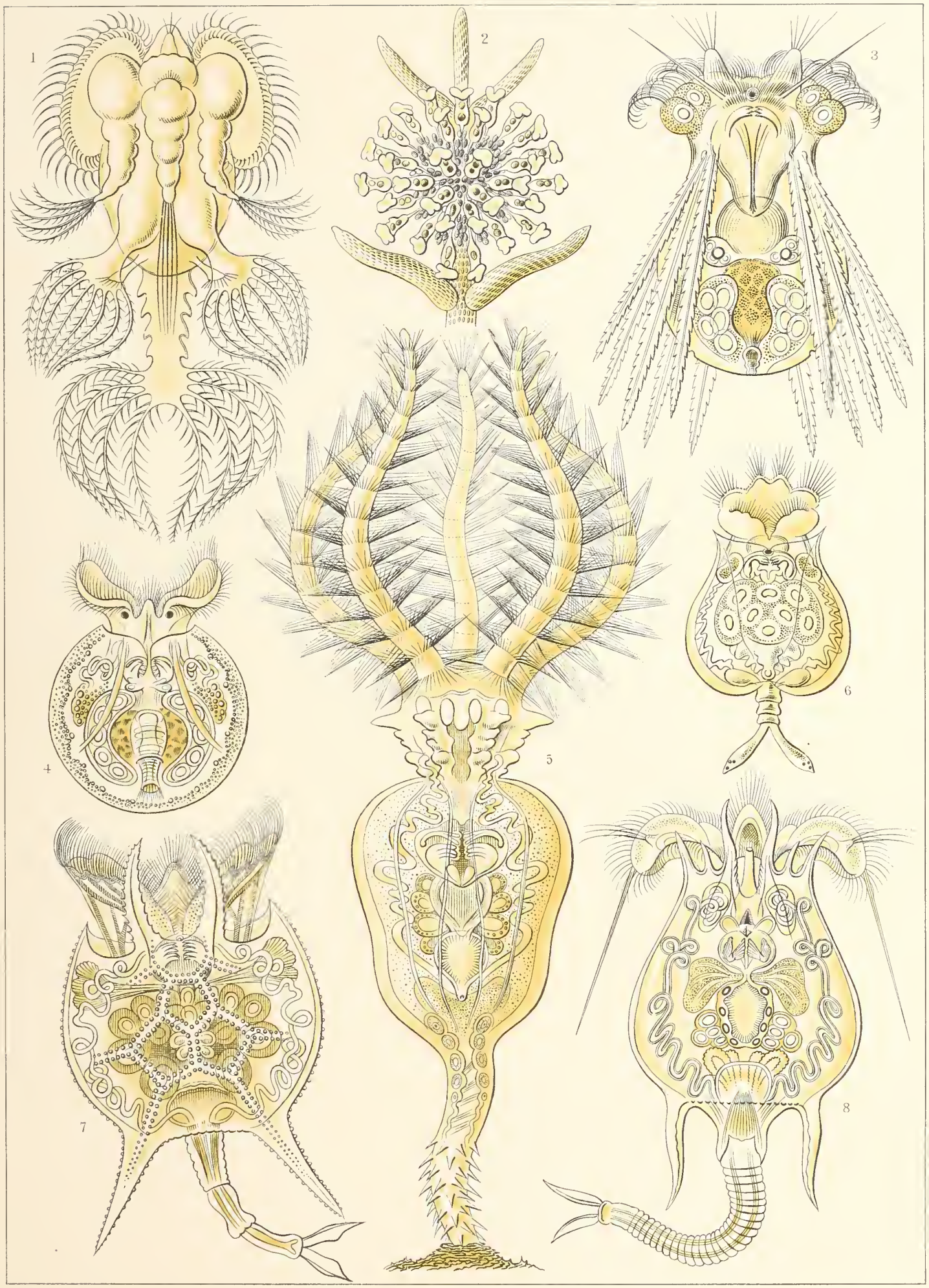
Familie der Loriciden.

Der flachgedrückte Körper ist in eine Schale eingeschlossen, deren gewölbte Rückenplatte getäfelt und durch gekörnelte Rippen in fünfeckige Felder geteilt ist; am vorderen Ausschnitt der Schale springen zwei gekrümmte, am hinteren zwei gerade Hörner vor. Das große Räderorgan (oben) ist gelappt. Im Innern ist in der Mitte der Darm sichtbar, hinten der Eierstock und zu beiden Seiten die geschlängelten Nieren. Hinten tritt der gegliederte Fuß vor, mit einem Paar Schwanzlappen.

Fig. 8. **Brachionus Bakeri** *(Ehrenberg).*

Familie der Loriciden.

Der Panzer, welcher den flachgedrückten Körper einschließt, ist vorn mit drei Paar, hinten mit einem Paar Stacheln bewaffnet. An dem breiten, fünflappigen Räderorgan stehen seitlich ein Paar lange, nach hinten gerichtete Tastborsten. Der Darmkanal, in der Mitte durchschimmernd, zeigt deutlich die drei Abschnitte. Zu beiden Seiten liegen die geschlängelten Nierenkanäle. Hinten tritt der lange, geringelte Fuß vor, am Ende mit einer Schwanzgabel.



Rotatoria. — Rädertiere.

Bryozoa. Moostiere.

Stamm der Wurmtiere (Vermalia); — Hauptklasse der Buschwürmer (Prosopygia); — Klasse der Moostiere (Bryozoa); — Unterklasse der Kranzwirbler (Stelmatopoda); — Ordnung der Lippenmündigen (Cheilostomata).

Die Figuren dieser Tafel stellen bei starker Vergrößerung die zierlichen Gehäuse von Moostieren oder Bryozoen dar. Die lebenden Tierchen selbst, welche diese festen, verkalkten Gehäuse bauen und bewohnen, sind hier nicht dargestellt, wohl aber auf Tafel 23 (Cristatella). Ihre Größe beträgt nur einen oder wenige Millimeter, viele sind noch kleiner. Während die zarten Wurmtiere dieser formenreichen Klasse fast immer dieselbe polypenähnliche Gestalt besitzen (Taf. 23, Fig. 6), ist dagegen die Form der von ihnen erzeugten Gehäuse oder Kalkschalen äußerst mannigfaltig; man unterscheidet gegen 3000 Arten; davon ungefähr ein Drittel lebend, zwei Drittel ausgestorben und versteinert. Der größte Teil der Arten lebt im Meere, nur sehr wenige im süßen Wasser.

Fast alle Moostiere leben gesellig, indem viele Einzeltiere (oder Personen) zu einem Stocke oder Kormus verbunden sind. Alle Individuen eines Stockes hängen direkt zusammen und haben gemeinsame Ernährung, ähnlich wie die Personen der Polypenstöcke. Jede Person bildet sich ein horniges oder kalkiges Gehäuse, eine Kammer (oder sogenannte „Zelle"), in welche sie sich zurückziehen kann. Die zahlreichen Kammern (oft viele Tausend an einem Stocke) sind bald in einer Fläche nebeneinander geordnet, bald kettenförmig aneinander gereiht; im ersteren Falle haben die Stöcke die Form von Blättern oder Krusten, welche bald frei wachsen (Fig. 16), bald Steine, Seepflanzen und andere Gegenstände rindenartig überziehen (Fig. 7); im letzteren Falle bilden die Stöcke meist zierliche Bäumchen oder Sträucher, die sich oft reich verzweigen. Bei vielen Bryozoen nehmen die einzelnen Personen des Stockes durch Arbeitsteilung oft sehr verschiedene Formen an (ähnlich wie bei Polypen und Siphonophoren); so finden sich z. B. oft zwischen den vollkommen ausgebildeten, geschlechtsreifen Personen andere Individuen, welche weder Darm noch Geschlechtsorgane haben, sondern als Greif- und Tastorgane thätig sind; sie haben bisweilen die Form von schwingenden Stäben (Vibracula) oder von Vogelköpfen mit beweglichem Unterschnabel (Avicularia, Fig. 6, 14 und 15).

Fig. 1. **Lepralia spinifera** *(Johnston).*
Familie der Escharіden.
Sieben benachbarte Kammern (nur die zwei mittleren vollständig).

Fig. 2. **Cribrilina punctata** *(Hassall).*
Familie der Escharіden.
Eine einzelne Kammer.

Fig. 3. **Umbonula verrucosa** *(Hincks).*
Familie der Escharіden.
Eine einzelne Kammer.

Fig. 4. **Cribrilina radiata** *(Smitt).*
Familie der Escharіden.
Eine einzelne Kammer.

Fig. 5. **Lepralia alata** *(Busk).*
Familie der Escharіden.
Sechs benachbarte Kammern.

Fig. 6. **Bugula flabellata** *(Busk).*
Familie der Birellariden.
Sechs benachbarte Kammern.

Fig. 7. **Cupularia stellata** *(Busk).*
Familie der Escharіden.
Ein junger Stock (scheibenförmiger Kormus), zusammengesetzt aus zahlreichen, vierstrahlig gestellten Kammern.

Fig. 8. **Farciminaria aculeata** *(Busk).*
Familie der Farciminariden.
Eine Gruppe von Kammern (die drei oberen vollständig).

Fig. 9. **Umbonula reticulata** *(Hincks).*
Familie der Escharіden.
Eine einzelne Kammer.

Fig. 10. **Cribrilina costata** *(Busk).*
Familie der Escharіden.
Eine einzelne Kammer.

Fig. 11. **Smittia Landsborovii** *(Hincks).*
Familie der Escharіden.
Eine einzelne Kammer.

Fig. 12. **Smittia reticulata** *(Hincks).*
Familie der Escharіden.
Eine einzelne Kammer.

Fig. 13. **Lepralia annulata** *(Johnston).*
Familie der Escharіden.
Eine einzelne Kammer.

Fig. 14. **Diachoris magellanica** *(Busk).*
Familie der Flustriden.
Sechs benachbarte Kammern.

Fig. 15. **Diachoris crotali** *(Busk).*
Familie der Flustriden.
Acht benachbarte Kammern.

Fig. 16. **Flustra Gayi** *(Savigny).*
Familie der Flustriden.
Ein ganzer Stock (zweimal vergrößert). Auf den gelappten, blattförmigen Ästen des Kormus erscheinen die unzähligen kleinen Kammern desselben als kleine Punkte.

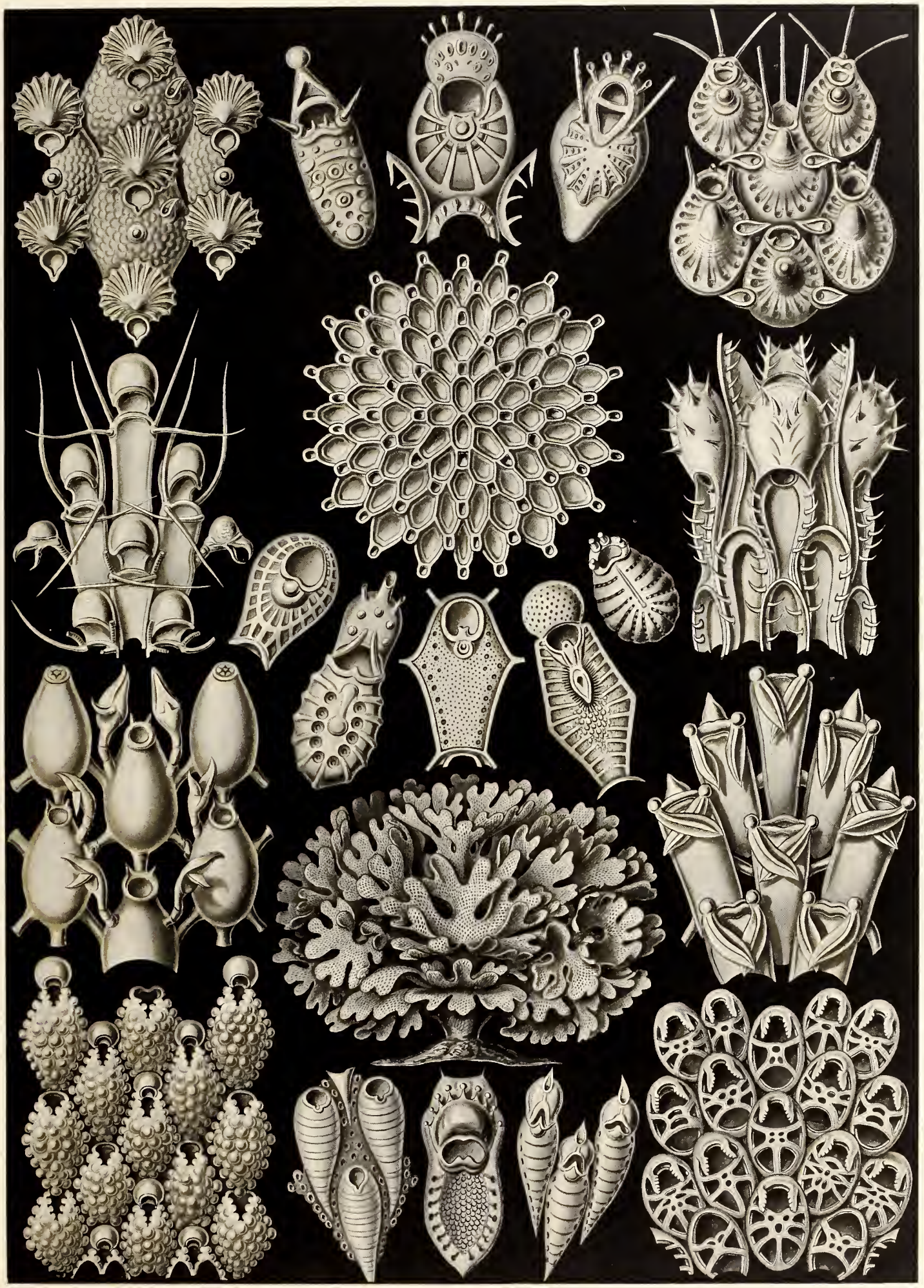
Fig. 17. **Flustra Gayii** *(Savigny).*
Familie der Flustriden.
Dreizehn einzelne Kammern von dem Stock Fig. 16, stark vergrößert.

Fig. 18. **Schizoporella hyalina** *(Hincks).*
Familie der Escharіden.
Drei benachbarte Kammern.

Fig. 19. **Lepralia variolosa** *(Johnston).*
Familie der Escharіden.
Eine einzelne Kammer.

Fig. 20. **Chorizopora Brongniartii** *(Audouin).*
Familie der Escharіden.
Drei benachbarte Kammern.

Fig. 21. **Flustra Aragoi** *(Savigny).*
Familie der Flustriden.
Eine Gruppe von 17 Kammern.



Bryozoa. — Moostiere.

Melethallia. Geſellige Algetten.

Stamm der Urpflanzen (Protophyta); — Hauptklaſſe der Algetten (Zoosporata); — Klaſſe der Melethallien (Coenobiotica); — Familie der Waſſernetzchen (Hydrodictyea).

Die Melethallien (Coenobiotica) ſind kleine, das Süßwaſſer bewohnende Urpflanzen aus der Hauptklaſſe der Algetten (der ſogenannten „einzelligen Algen mit Schwärmſporen", Zoosporata); ſie unterſcheiden ſich von den übrigen Algetten dadurch, daß ihre grünen Zellen nicht einzeln leben (Monobia, die naheverwandten Protokokken), ſondern beſtändige Zellvereine bilden (Coenobia). Bei der Gattung Pediastrum, mit zahlreichen, im Süßwaſſer lebenden Arten, ſind die geſelligen Zellen ſtets in Form einer flachen Scheibe von zierlicher Form geordnet, in einer einzigen Schicht. In dem grünen Zellinhalt findet ſich ſtets ein glänzender Eiweißkryſtall (Pyrenoid) ſowie mehrere (hier rötlich gefärbte) kleine Zellkerne. Die Fortpflanzung erfolgt gewöhnlich durch Schwärmſporen, welche in beſtimmter Zahl (4, 8, 16, 32) in einer Zelle entſtehen; dann ſpringt an einer Stelle die Zellwand auf, und aus dieſer Geburtsſpalte der Mutterzelle tritt eine gallertige Blaſe hervor, in welche die beweglichen Tochterzellen übertreten (Fig. 8); ſchon innerhalb der Blaſe ordnen ſich letztere zu einer neuen Scheibe. Bei den meiſten Arten iſt die Scheibe aus 8 oder 16 Zellen zuſammengeſetzt, ſeltener aus 4, 32 oder 64. Die Randzellen unterſcheiden ſich gewöhnlich von den Mittelzellen durch Bildung von Lappen, Zacken oder Stacheln, welche in den einzelnen Arten verſchieden geformt ſind.

Fig. 1. **Pediastrum tetras** *(Ehrenberg).*

Die Scheibe beſteht aus vier gleichen, im Kreuz ſtehenden, dreieckigen Zellen, deren Außenrand zweilappig und vierſpitzig iſt. Jede Zelle enthält ein Pyrenoid und zwei Kerne.

Fig. 2. **Pediastrum rotula** *(Kützing).*

Die Scheibe iſt aus acht zweilappigen Zellen zuſammengeſetzt; die Mittelzelle enthält fünf Kerne, die ſieben Randzellen je ſechs Kerne.

Fig. 3. **Pediastrum granulatum** *(Kützing).*

Die Scheibe beſteht aus acht Zellen, von denen jede ein zentrales Pyrenoid und zahlreiche kleine Kerne einſchließt. Die beiden ſymmetriſchen Mittelzellen ſind trapezoid, ohne Fortſätze. Die ſechs Randzellen ſind zweilappig, jede mit zwei radialen, körnig rauhen Kolben bewaffnet.

Fig. 4. **Pediastrum octonum** *(Haeckel).*

Die Scheibe beſteht aus acht gleichen, flaſchenförmigen Zellen, die einen regulären achtſtrahligen Stern bilden. Jede Zelle beſitzt einen Kern (mitten), ein Pyrenoid (innen) und einen radialen Fortſatz, gleich einem Flaſchenhals (außen).

Fig. 5. **Pediastrum cruciatum** *(Haeckel).*

Die Scheibe beſteht aus vier gleichen, im Kreuz ſtehenden zweilappigen Zellen; jede Zelle enthält ein Pyrenoid und ſechs kleine Kerne. Jeder der acht Lappen trägt außen zwei feine Spitzen.

Fig. 6. **Pediastrum selenaea** *(Kützing).*

Die Scheibe beſteht aus 16 Zellen, welche die gewöhnliche Anordnung zeigen (wie auch in Fig. 7); eine zentrale Mittelzelle iſt von fünf ähnlichen umgeben, und dieſe von einem Kranze von zehn

zweilappigen Randzellen. Jede Zelle enthält ein zentrales Pyrenoid und 4—6 Kerne.

Fig. 7. **Pediastrum pertusum** *(Kützing).*

Die Scheibe besteht aus 16 Zellen, in derselben Anordnung wie Fig. 6, nur durch größere Zwischenräume getrennt. Die spitzen, dreieckigen Lappen der zehn Randzellen sind gezähnt. Die kleinen Kerne dieser Art sind zahlreicher.

Fig. 8. **Pediastrum elegans** *(Haeckel).*

Die Scheibe besteht aus 32 Zellen; eine zentrale Mittelzelle ist von drei Zellenringen zu fünf, zehn und 16 Zellen umgeben. Von den sechs Mittelzellen enthält jede ein zentrales Pyrenoid und 5—6 Kerne. Die zehn Zellen des zweiten Ringes sind in Vermehrung begriffen; jede zerfällt durch Teilung in 8—16 Zellen. Die 16 Zellen des äußeren Ringes oder die Randzellen (mit je vier spitzen, gezähnten Randlappen) zeigen den Geburtsakt der Tochterscheiben, die sich in jeder einzelnen Zelle der Mutterscheibe durch Teilung gebildet haben. In vier diagonalen Randzellen beginnt die Geburt, indem aus einem Sprung oder Geburtsspalt der Zellenwand eine gewölbte Blase vortritt. In vier anderen, zwischen jenen liegenden Randzellen ist die Geburt weiter vorgeschritten; die vier jungen Tochterscheiben (deren 16 bewegliche Zellen sich noch nicht regelmäßig geordnet haben) sind aus ihrer Mutterzelle in die Blase übergetreten. Die acht Randzellen zwischen den gebärenden acht Zellen sind bereits entleert; jede zeigt noch den schrägen Sprung der Zellenwand, aus welchem die geborenen Tochterscheiben ausgetreten sind.

Fig. 9. **Pediastrum lunatum** *(Haeckel).*

Die Scheibe besteht aus acht Zellen, ähnlich geordnet wie Fig. 3 und 10. Die beiden Mittelzellen sind halbkreisförmig, mit je zwei Kernen; die sechs Randzellen sind halbmondförmig, mit je vier Kernen. Jede Zelle enthält ein zentrales Pyrenoid.

Fig. 10. **Pediastrum furcatum** *(Haeckel).*

Die Scheibe besteht aus acht Zellen, ähnlich geordnet wie Fig. 3 und 9. Die beiden Mittelzellen sind fünfeckig, die sechs Randzellen sind sechseckig, außen gabelteilig.

Fig. 11. **Pediastrum Braunii** *(Haeckel).*

Die elliptische Scheibe besteht aus 8 pentagonalen Zellen, deren jede einen tiefen Einschnitt zeigt. Die sechs Randzellen sind mit je vier zarten Spitzen bewaffnet. Diese Art ist nach dem feinsinnigen Botaniker Alexander Braun benannt.

Fig. 12. **Pediastrum ellipticum** *(Ehrenberg).*

Die elliptische Scheibe besteht aus 16 Zellen, von denen jede ein Pyrenoid und vier Kerne enthält. Die fünf Mittelzellen sind zweiteilig, die elf Randzellen am Rande vierlappig.

Fig. 13. **Pediastrum Darwinii** *(Haeckel).*

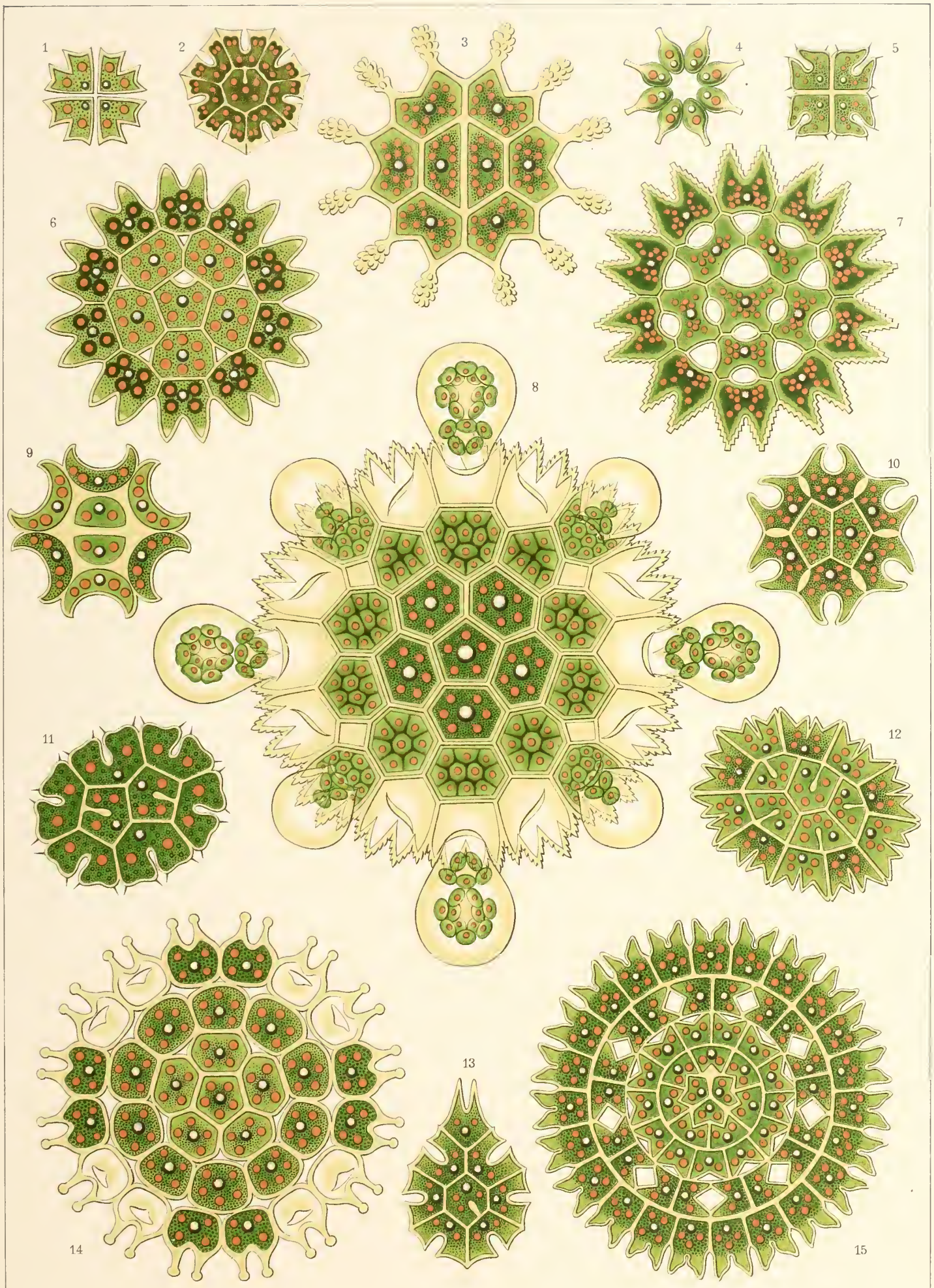
Die birnförmige Scheibe ist bilateral und besteht aus acht symmetrisch geordneten Zellen; eine Mittelzelle ist von sechs zweiteiligen Randzellen umgeben; die achte Zelle liegt exzentrisch zwischen zwei Randzellen.

Fig. 14. **Pediastrum trochiscus** *(Haeckel).*

Die Scheibe, einem Zahnrad ähnlich, besteht aus 32 Zellen; eine Mittelzelle ist von drei Zellenringen umgeben; der erste (innere) Ring ist aus fünf, der zweite (mittlere) aus zehn und der dritte (äußere) aus 16 Zellen zusammengesetzt. Von letzteren sind vier Paar leer und zeigen die Geburtsspalte, aus welcher die Tochterscheiben ausgetreten sind.

Fig. 15. **Pediastrum solare** *(Haeckel).*

Die Scheibe besteht aus 64 Zellen; drei Zentralzellen sind von vier Ringen umgeben; der erste Ring enthält 7, der zweite 13, der dritte 18 und der vierte 23 Zellen. Jede Zelle enthält ein Pyrenoid und mehrere Kerne.



Melethallia. — Geſellige Algeſten.

Hexactinellae. Glasschwämme.

Stamm der Schwämme (Spongiae); — Klasse der Kieselschwämme (Silicispongiae); — Ordnung der Glasschwämme (Hexactinellae oder Hyalospongiae).

Die Glasschwämme oder sechsstrahligen Kieselschwämme (Hexactinellae) zeichnen sich vor den übrigen Schwammtieren durch die Bildung eines zierlichen Kieselskeletts aus, dessen ursprüngliche Bestandteile sechsstrahlige Spicula oder Nadeln sind. Die geometrische Grundform dieser zarten Kieselgebilde ist der Achsenstern des Würfels und des regulären Oktaeders: drei gleiche Achsen, welche sich unter rechten Winkeln im Raume schneiden (wie die drei Achsen des regulären Kristallsystems). Bald bleiben diese drei Achsen gleich; bald werden eine oder mehrere verlängert oder verkürzt, verästelt oder geteilt. Bisweilen tritt an die Stelle jedes einzelnen Strahls ein pinselförmiges Büschel von Nadeln (Fig. 12—17). Jeder Strahl kann am freien Ende auch ein Scheibchen oder Sternchen tragen (Fig. 13, 14). Tausende solcher zierlichen Kieselgebilde sind gewöhnlich innerhalb des weichen lebendigen Schwammkörpers zu einem mannigfach gestalteten Gerüste verbunden, welches einem Kunstwerk aus gesponnenem Glase gleicht. Die Verbindung der Spikeln innerhalb des weichen Gewebes bleibt locker in der Unterordnung der Lyssacinen; diese stecken meistens mittels eines Schopfes locker im Schlamme des Meeresbodens (so Euplectella und Holtenia, Fig. 3 und 5). Dagegen wird die Verbindung der Nadeln sehr fest durch Verwachsung zu einem starren Gerüste in der Unterordnung der Dictyoninen, die meistens auf felsigem Meeresboden festgewachsen sind (so Farrea, Fig. 1 u. 2, und Sclerothamnus, Fig. 6 u. 7). Nicht allein die höchst mannigfaltige Gestalt dieser Kieselgerüste ist bei den Hexactinellen gewöhnlich sehr zierlich und regelmäßig, sondern auch die Anordnung und Gestalt der Wasserkanäle, welche den Schwammkörper durchziehen, und der Geißelkammern, die oft strahlenförmig um einen Kanal gruppiert sind (Fig. 2, 4, 8). Gewöhnlich ist der stattliche Stock (oder Kormus) der Glasschwämme aus zahlreichen Stöckchen (oder Cormidien) zusammengesetzt, und diese wieder aus vielen Geißelkammern, den eigentlichen Individuen oder Personen des Schwammes.

Fig. 1. **Farrea Haeckelii** *(F. E. Schulze).*

Der ansehnliche, baumförmige Schwamm (in natürlicher Größe gezeichnet) besteht aus verästelten hohlen Röhren, deren dünne, aber feste Wand ein sehr zierliches Gitterwerk mit quadratischen Maschen zeigt. Durch die feinen Poren der Oberfläche strömt das Wasser ein, durch die Mündungen der Röhren aus.

Fig. 2. **Farrea Haeckelii** *(F. E. Schulze).*

Eine einzelne viereckige Masche des Schwammes Fig. 1. Die Kieselnadeln setzen in regelmäßiger Anordnung ein doppeltes Gitterwerk zusammen; die Quadratseiten des äußeren Gitters werden durch dünnere, die des inneren durch dickere Nadeln gebildet; beide schneiden sich unter halben rechten Winkeln Von den Weichteilen sieht man im inneren Quadratraum den kreisrunden Querschnitt eines syconartigen Kormidium (Tafel 5), zusammengesetzt aus zwölf Geißelkammern oder Olynthuskörben. Zierliche Nadelsterne sitzen an den Knotenpunkten des Gitters.

Fig. 3. **Euplectella aspergillum** *(Owen).*

Der „Venus-Blumenkorb-Schwamm", einer der zierlichsten und der zuerst bekannt gewordenen Glas-

schwämme (um ein Drittel verkleinert). Ein zierlicher Spiralkamm läuft um die dünne Wand des cylindrischen Körpers, dessen obere Öffnung (Osculum) durch eine Siebplatte geschlossen ist.

Fig. 4. **Euplectella aspergillum** *(Owen).*

Ein Stück der äußeren Haut, stark vergrößert. In den vier Ecken des Quadrates, welches durch lange Nadeln gebildet wird, liegen zierliche Sternchen.

Fig. 5. **Holtenia crateromorpha** *(Wyville Thomson).*

Der becherförmige Schwamm sitzt auf einem langen Stiel, der durch einen filzigen Busch von zusammengedrehten Kieselnadeln gebildet wird. Mit Büscheln von ähnlichen, gesponnenem Glase vergleichbaren Kieselnadeln ist auch die äußere Oberfläche des Bechers und der Rand der oberen, weiten Öffnung (Osculum) bedeckt. Das zierliche Gitterwerk der äußeren Körperoberfläche ist von zahlreichen größeren, sternförmigen Öffnungen durchbrochen.

Fig. 6. **Sclerothamnus spiralis** *(Marshall).*

Der Schwamm (im Viertel der natürlichen Größe gezeichnet) bildet einen Busch, dessen schlanke Äste von einer Spiralkrause umwunden sind.

Fig. 7. **Sclerothamnus spiralis** *(Marshall).*

Ein Ast desselben Schwammes in natürlicher Größe.

Fig. 8. **Polyopogon amadu** *(Wyville Thomson).*

Querschnitt durch einen jungen Schwamm, dessen Zentralhöhle acht radiale Ausbuchtungen zeigt; diese sind im Bau einem Sycon (Tafel 5, Fig. 9) ähnlich und regelmäßig mit Geißelkörben besetzt.

Fig. 9. **Pheronema rhaphanus** *(Franz Eilhard Schulze).*

Eine Zapfennadel der äußeren Haut.

Fig. 10. **Hyalonema indicum** *(Franz Eilhard Schulze).*

Ein Amphidiscus oder ein Kieselstab, welcher an beiden Enden einen Stern trägt.

Fig. 11. **Hyalonema conus** *(F. E. Schulze).*

Ein Amphidiscus, ähnlich Fig. 10.

Fig. 12. **Regadrella phoenix** *(Oskar Schmidt).*

Ein Floricom (Kieselstern, dessen sechs Schenkel blumenähnliche Pinsel darstellen) mit zurückgekrümmten Blumenblättern.

Fig. 13. **Saccocalyx pedunculata** *(Franz Eilhard Schulze).*

Ein Discohexaster, Stern mit spiralig gedrehten Endstrahlen, die eine kleine Scheibe tragen.

Fig. 14. **Crateromorpha Meyeri** *(Gray).*

Ein Discohexaster, Stern mit sechs Pinseln.

Fig. 15. **Hyaloslylus dives** *(Franz Eilhard Schulze).*

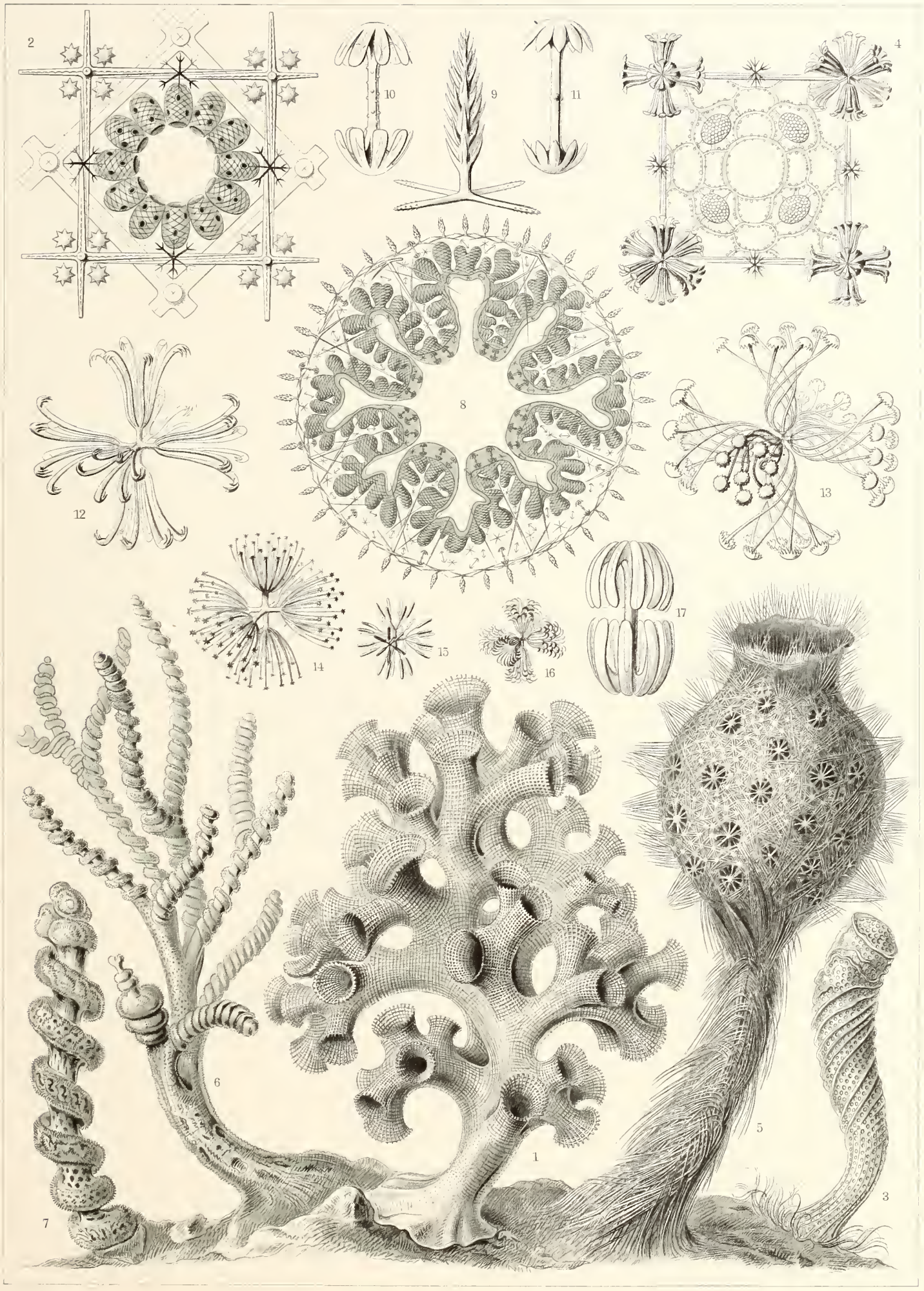
Ein Hexaster, Stern mit Rohrkolben.

Fig. 16. **Polylophus philippinensis** *(Gray).*

Ein Plumicom (Hexaster oder sechsstrahliger Kieselstern mit sechs Federbüschen).

Fig. 17. **Stylocalyx tenera** *(Franz Eilhard Schulze).*

Ein Amphidiscus. Ein Kieselstab, an dessen beiden Enden zwei sternförmig eingeschnittene Glocken einander gegenüberstehen.



Hexactinellae. — Glasschwämme.

Leptomedusae. Faltenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Schleierquallen (Craspedotae); — Ordnung der Faltenquallen (Leptomedusae); — Familie der Sonnenquallen (Aequoridae).

Die Sonnenquallen (Aequoridae), welche auf dieser Tafel dargestellt sind, zeichnen sich vor den übrigen Faltenquallen (Leptomedusae) durch die ansehnliche Größe und die ungewöhnliche Zahl der Strahlkanäle aus, die an der unteren Fläche des Gallertschirmes verlaufen; von unten gesehen (Fig. 1, 3) gleicht dieser einer Sonnenblume mit vielen Strahlen. Während bei den meisten übrigen Medusen die Zahl der Radialkanäle vier oder acht beträgt, steigt sie hier auf 32—64 oder selbst über hundert. Der kreisrunde Gallertschirm dieser Sonnenquallen (Umbrella) ist meistens flach scheibenförmig (Fig. 1—3), seltener glockenförmig hoch gewölbt (Fig. 4—6). Die gewölbte obere Fläche (Exumbrella) ist bisweilen von radialen Rippen durchzogen, wie ein Kristallteller (Fig. 2, 5). An der ausgehöhlten unteren Fläche (Subumbrella) liegen die Ringmuskeln, welche den Schirm zusammenziehen und durch Ausstoßen des Wassers aus der Schirmhöhle dessen Schwimmbewegung vermitteln. In der Mitte der unteren Schirmfläche liegt eine flache, kreisrunde Magenhöhle; diese öffnet sich durch einen sehr dehnbaren Mund, der von einem Kranze dünner, beweglicher Mundlappen umgeben ist (Fig. 1, 3). Bisweilen sitzen letztere am unteren Ende eines umgekehrt kegelförmigen Gallertstieles, der unten weit aus der Schirmhöhle hervorragt (Fig. 5, 6). Die Strahlkanäle, die aus dem Umkreise des Magens entspringen, steigen dann erst am Magenstiel empor, biegen oben nach außen um und laufen an der Subumbrella zum Schirmrande; hier vereinigen sie sich zu einem Ringkanal. An diesem liegt auch der Nervenring sowie ein Kranz von Gehörbläschen; nach innen davon ein horizontaler Schwimmring (Velum, Fig. 1, 3). Die zahlreichen Tentakeln oder Fangfäden, die vom Schirmrande abgehen, geraten beim Schwimmen in die anmutigsten wellenförmigen Bewegungen. Die Äquoriden sind getrennten Geschlechtes wie die meisten anderen Medusen; die Geschlechtsdrüsen sind hier kleine, wurstförmige Säckchen, die beim Weibchen Eier, beim Männchen Sperma erzeugen; sie liegen bald am Anfange der Radialkanäle (Fig. 6), bald im Verlaufe oder am Ende derselben (Fig. 1, 3, 5). Die Farbe der zarten, durchsichtigen Äquoriden ist meistens bläulich oder licht rötlich.

Fig. 1. Aequorea discus *(Haeckel)*.

Aus dem Mittelmeer, in natürlicher Größe, von unten gesehen. Der geöffnete zentrale Mund ist von einem Kranze kurzer Lippenfransen umgeben und führt in eine flache Magenhöhle, von deren Umfang 32 Radialkanäle ausstrahlen; in der Mitte ihres Verlaufes liegen ebensoviele Geschlechtsdrüsen, am Rande kurze Fangfäden. Nach innen springt von dem einwärts gekrümmten Rande ein horizontaler Muskelring vor (Velum).

Fig. 2 u. 3. Zygocanna diploconus *(Haeckel)*.

Aus Neuguinea, in natürlicher Größe; Fig. 2 von der Seite, Fig. 3 von unten gesehen. Der durchsichtige Gallertschirm bildet eine kristallartige Scheibe, deren flach gewölbte obere Fläche von 32 Furchen eingeschnitten ist. Vom Schirmrande strahlen 16 lange, sehr bewegliche Fangfäden aus. In der Mitte der hohlen unteren Fläche liegt der kreisrunde Mund, von 16 gekräuselten Mundlappen umgeben; er führt in die flache Magenhöhle, von

deren Rande 16 gabelspaltige Radialkanäle ausstrahlen. An jedem Gabelaste der letzteren sitzt eine wurstförmige Geschlechtsdrüse. An dem Nervenringe des Schirmrandes, von welchem die 16 Tentakeln entspringen, sind sehr zahlreiche kleine Körnchen sichtbar (Gehörbläschen); nach innen davon ein kreisrunder, horizontaler Muskelring (Velum).

Fig. 4. **Polycanna germanica** *(Haeckel).*

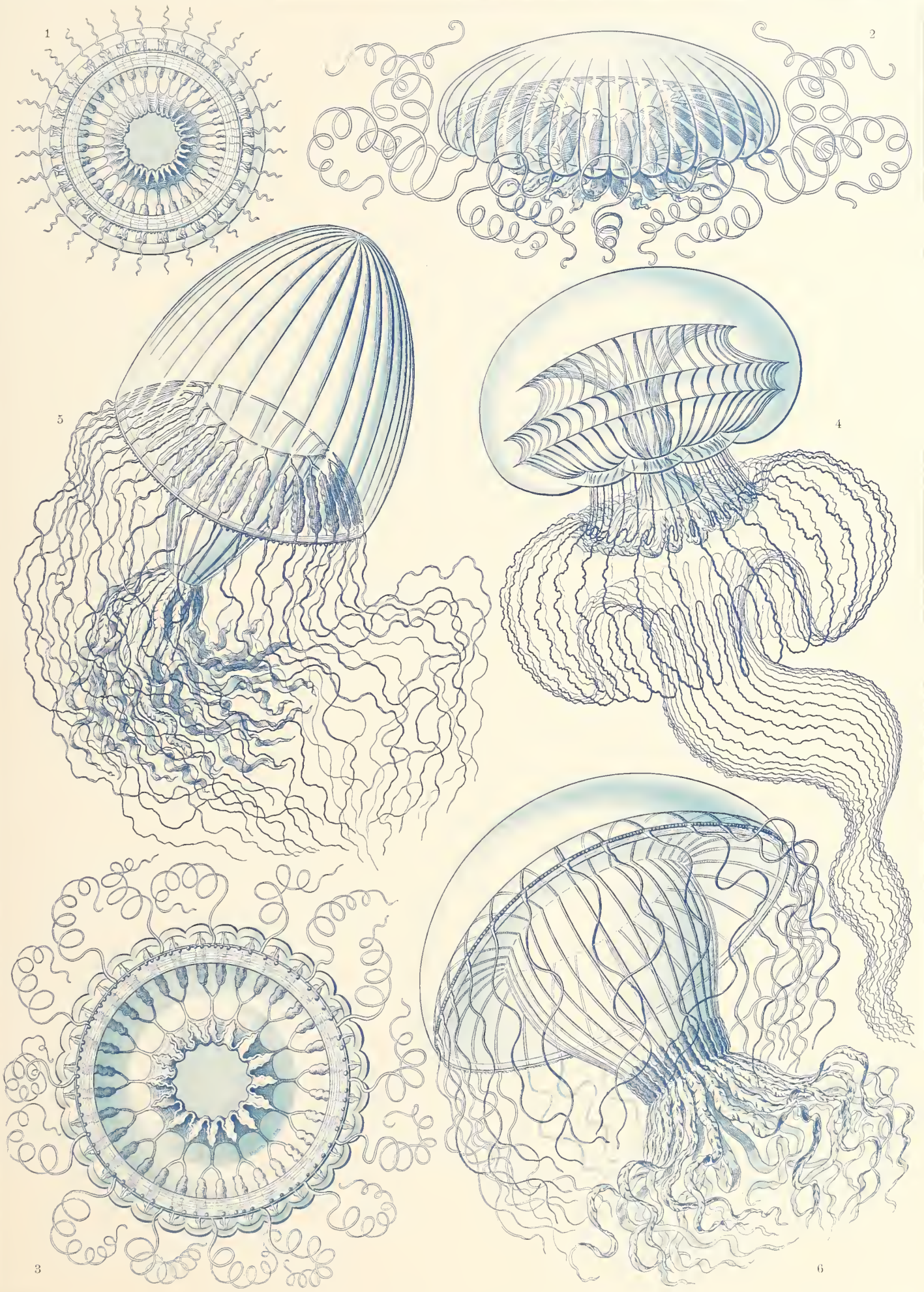
Von Helgoland, in natürlicher Größe, von der Seite gesehen, in lebhafter Schwimmbewegung begriffen. Der flach gewölbte Gallertschirm ist fast halbkugelig zusammengezogen und stößt Wasser aus der unteren Schirmhöhle aus. Dadurch wird der Kranz von langen Fangfäden, der vom Schirmrande herabhängt, in eine zierliche Wellenbewegung versetzt. In der Mitte der Schirmhöhle hängt oben der Magen herab, von dessen Umkreise 50—70 Radialkanäle ausstrahlen. Die Ringmuskeln an der unteren Fläche des Schirmes sind an drei Stellen besonders stark zusammengezogen.

Fig. 5. **Zygocannula diploconus** *(Haeckel).*

Aus dem Indischen Ozean, in natürlicher Größe, von der Seite gesehen. Der hochgewölbte Gallertschirm gleicht einer Kristallglasglocke, deren Oberfläche in strahlige Rippen geteilt ist. Vom Schirmrande hängen unten sehr zahlreiche lange Fangfäden herab. In der Mitte der Schirmhöhle sitzt der umgekehrt kegelförmige Gallertstiel des Magens, der in 16 lange, gekräuselte, wellenförmig bewegte Mundlappen gespalten ist. Zahlreiche Radialkanäle gehen vom Magen aufwärts, biegen oben in der Schirmhöhle um und laufen abwärts gegen den freien Rand des Schirmes; hier sind sie gabelförmig gespalten, und jeder Gabelast trägt eine faltige Geschlechtsdrüse. Die zahlreichen Körnchen am Schirmrande sind kleine Gehörbläschen.

Fig. 6. **Orchistoma elegans** *(Haeckel).*

Halb von unten, halb von der Seite gesehen, in natürlicher Größe. Aus der unteren Fläche des halbkugeligen Schirmes hängt ein dicker, gallertiger Magenstiel herab, dessen unteres, dünnes Ende den Magen trägt; dieser ist fast bis zum Grunde in 32 lange, dünne, bandförmige Mundlappen gespalten, die sich kräuselnd bewegen. Gleich oberhalb derselben liegt ein Kranz von 32 Geschlechtsdrüsen, am Beginne der aufsteigenden Radialkanäle; oben biegen letztere nach außen um und laufen zum Schirmrande, wo sich jeder Kanal in einen langen, beweglichen Fangfaden fortsetzt. Diese elegante neue Art, in der Nähe der Azoren-Inseln gefangen, unterscheidet sich von der verwandten Orchistoma Steenstrupii der Antillen durch den schlankeren Magenstiel und die viel längeren Mundlappen und Tentakeln.



Leptomedusae. — Faltenquallen.

Siphonophorae. Staatsquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Staatsquallen (Siphonophorae); — Ordnung der Prachtquallen (Physonectae).

Die Prachtquallen oder Physonekten gehören zu den schönsten und wundervollsten Erscheinungen des Meereslebens; sie gleichen schwimmenden Blumenstöcken, deren Körper, aus buntem Glase angefertigt, mit zierlichen Blättern, Blüten und Früchten bedeckt ist, dabei in hohem Grade empfindlich und beweglich. Von den anderen Ordnungen der Siphonophoren (Cystonekten auf Tafel 7, Disconekten auf Tafel 17) unterscheiden sich die Physonekten durch höhere Arbeitsteilung der zahlreichen, vielgestaltigen Personen, welche den Stock zusammensetzen, besonders aber durch den gleichzeitigen Besitz von zweierlei Schwimmapparaten, einer gipfelständigen passiven Schwimmblase und zahlreichen aktiv-beweglichen Schwimmglocken. Die dargestellte Art gehört zur Familie der Discolabiden; von der gewöhnlichen Physophora unterscheidet sich Discolabe dadurch, daß die Schwimmglocken nicht in zwei, sondern in vier Längsreihen geordnet sind.

Fig. 1—5. **Discolabe quadrigata** *(Haeckel).*

Diese prachtvolle Siphonophore ist in Fig. 1 vollständig dargestellt, wie sie im Dezember 1881 im Indischen Ozean gefangen und in Belligemma nach dem Leben gezeichnet wurde (in doppelter natürlicher Größe). Der ansehnliche Medusenstock, der aus mehreren tausend Einzeltieren, medusenartigen Personen, zusammengesetzt ist, gleicht einem blumengeschmückten Tafelaufsatz oder einem bunten Blumenstock, der mannigfach geformte und gefärbte Blätter, Blüten und Früchte trägt. Der schwimmende Körper des ganzen Stockes oder Kormus besteht aus zwei Hauptstücken, dem oberen Schwimmkörper (Nectosom) und dem unteren Nährkörper (Siphosom).

Der Schwimmkörper (Nectosoma) trägt oben an der Spitze des zentralen Stammes (oder der Achse des Stockes) eine luftgefüllte Schwimmblase (Pneumatophora), einen hydrostatischen Apparat (ähnlich der Schwimmblase der Fische). Darunter folgt eine vierseitig-pyramidale Schwimmsäule, zusammengesetzt aus vier Reihen von Schwimmglocken (Nectophora); das sind Medusen ohne Magen und Mund, die bloß die Aufgabe haben, durch ihre regelmäßigen Zusammenziehungen den ganzen Stock schwimmend fortzubewegen. Eine einzelne Schwimmglocke, von der breiten Seite gesehen (mit ihren vier gewundenen Ernährungskanälen), ist in Fig. 3 dargestellt; — Fig. 2 zeigt die Ansicht der Schwimmsäule von oben; in der Mitte die scheitelständige Schwimmblase, umgeben von den vier Reihen der kreuzständigen Schwimmglocken.

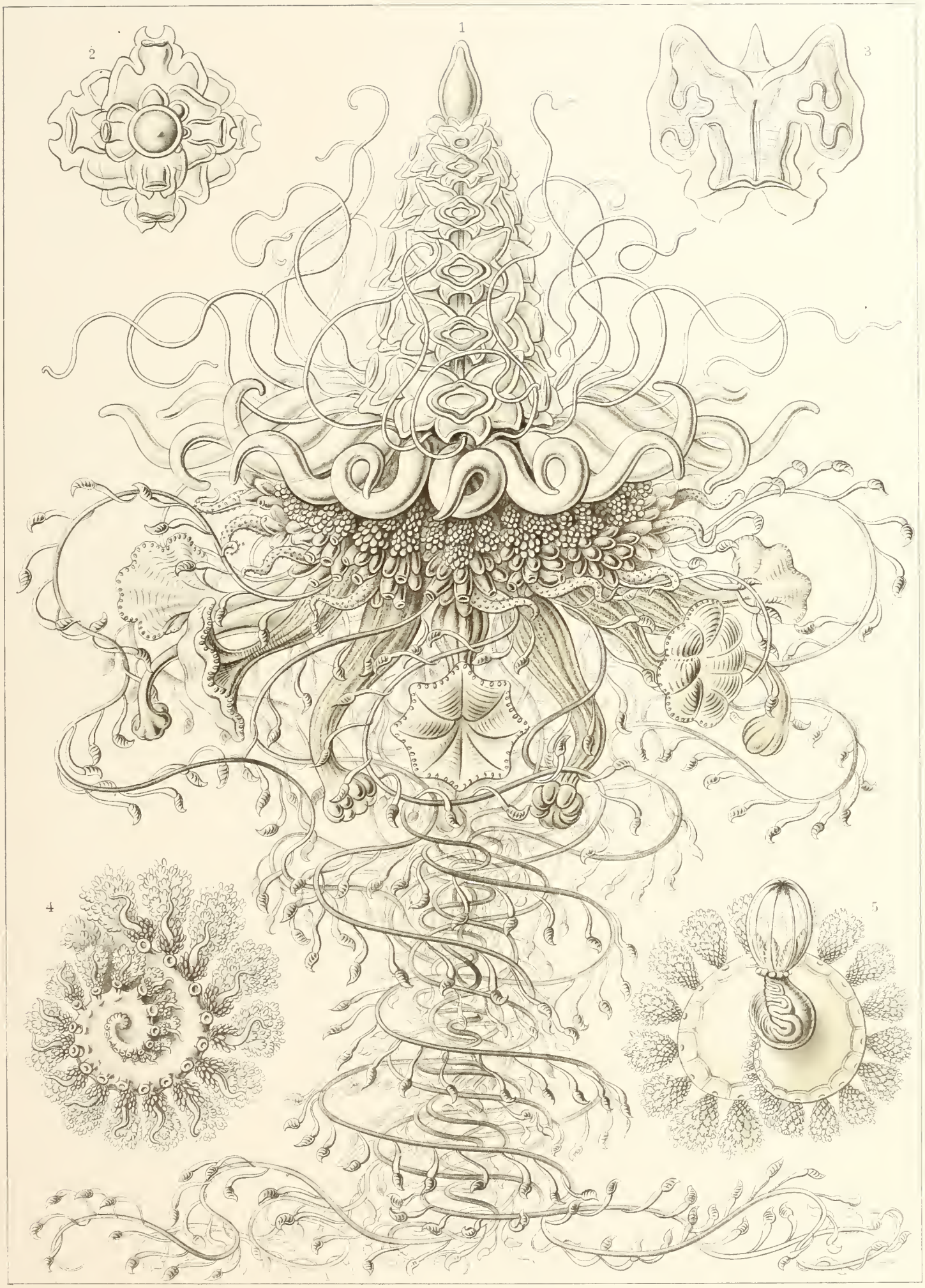
Der Nährkörper (Siphosoma) beginnt bei dieser Art mit einem breiten Kranze von schlangenförmigen Palponen oder Tastern (Tastpolypen), die sich lebhaft tastend ausbreiten und bewegen (im Leben schön rosenrot gefärbt); aus der Basis jedes Tasters erhebt sich ein langer, sehr beweglicher Tastfaden oder Palpakel, spielend nach oben ausgestreckt. Unter dem Schutze der Tasterkrone sitzt zunächst ein Kranz von traubenförmigen Körpern, den Geschlechtsstöckchen oder Sexual-Cormidien (Gonodendra). Jede Traube besteht aus einem schlanken, mit Wärzchen besetzten Geschlechtstaster (Gonopalpon), aus einer oberen weiblichen Traube (mit rundlichen Beeren, den Weibchen) und einer

unteren männlichen Traube (mit länglichen Beeren, den Männchen). Vergl. Fig. 4. Alle einzelnen Beeren sind medusenartige Personen, deren Magensack (ohne Mundöffnung) beim Weibchen Eier, beim Männchen Sperma erzeugt. Die Geschlechtstiere dieser Art zählen nach vielen Tausenden, wie die Blüten eines großen Obstbaumes. — Unterhalb des Kranzes der Geschlechtspersonen oder Gonophoren sind 10—20 große Nährpersonen oder Siphonen sichtbar (auch „Saugröhren" oder „Freßpolypen", „Polypiten" oder „Gastrozooide" genannt); sie dienen allein zur Nahrungsaufnahme und verdauen die gefressenen Beutetiere (Krebse, Würmer, Medusen, Urtiere); die verdaute Nahrung gelangt am Grunde der Siphonen in die hohle Röhre des gemeinsamen Stammes (Truncus), von wo sie an alle Personen des kommunistischen Tierstaates verteilt wird. Die Siphonen sind gelb gefärbt, sehr beweglich, gefräßig und verdauungsfähig (mit acht braunen Leberstreifen ausgestattet, die durch die Magenwand durchschimmern); ihr achtlappiger roter Mund ist sehr erweiterungsfähig, mit einem Saume von Nesselknöpfen und Drüsen ausgestattet (bei der Person, welche die Mitte von Figur 1 einnimmt, weit geöffnet). An der Basis jedes Siphons sitzt ein langer und starker Fangfaden oder Tentakel, besetzt mit einer Reihe von beweglichen Seitenfäden (Tentilla). Jedes Tentillum trägt am Ende einen birnförmigen Nesselknopf oder eine „Nesselbatterie", eine Kapsel, in der ein blutrotes Nesselband spiralig aufgerollt liegt; dieses Spiralband enthält Tausende von Nesselpatronen, furchtbare Giftwaffen, welche die Beutetiere töten. Das Spiel der langen Tentakeln und ihrer zahlreichen Tentillen, die lebhaften und wechselnden Bewegungen dieser Fangorgane, gewähren am lebenden Tiere ein wundervolles Schauspiel. In Fig. 1 ist der Tentakelbusch spiralig aufgerollt und unten (am Boden des Glasgefäßes) teilweise ausgebreitet. Wird das empfindliche Tier gereizt, so ziehen sich alle Personen des Stockes zusammen.

Fig. 2. Scheitelansicht des Schwimmkörpers (von oben) in doppelter natürlicher Größe. Die kreisrunde Schwimmblase (Pneumatophore) in der Mitte ist von vier Reihen kreuzständiger Schwimmglocken (Nectophoren) umgeben.

Fig. 3. Eine einzelne Schwimmglocke (Nectophore), von der breiten Seite gesehen, fünfmal vergrößert. Von den vier Ernährungskanälen des Medusenschirmes sind die beiden seitlichen geschlängelt und viel länger als die beiden mittleren.

Fig. 4 und 5. Der Stamm (Truncus), nach Ablösung aller Anhänge (der polymorphen Personen), mit Ausnahme der Geschlechtstrauben. Fig. 4 (von unten, Basalansicht) zeigt die spirale Aufrollung des sackförmigen Siphonenstammes, an dessen Bauchrand (außen) die Reihe der Geschlechtsbäumchen sitzt; die runden Löcher an ihrer Basis sind die Ansatzstellen der abgelösten Siphonen. Fig. 5 (von oben, Apikalansicht) zeigt oben die achtstrahlige Schwimmblase, darunter den zusammengezogenen Stamm des Schwimmkörpers. Die viereckigen Facetten am Rande des Siphonenstammes sind die Ansatzstellen der abgelösten Palponen.



Siphonophorae. — Staatsquallen.

Peromedusae. Taschenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Lappenquallen (Acraspedae); — Ordnung der Taschenquallen (Peromedusae); — Familie der Blätterkranzquallen (Periphyllidae).

Die Taschenquallen (Peromedusae) bilden eine sehr eigentümliche, erst neuerdings in der Tiefsee entdeckte Ordnung von stattlichen Tieren aus der Klasse der Lappenquallen (Acraspedae). Ihre nächsten Verwandten sind die Scheibenquallen (Discomedusae, Tafel 8, 18, 28); sie unterscheiden sich aber von diesen flachgewölbten, scheibenförmigen Medusen nicht allein durch die hohe Wölbung des kegelförmigen Schirmes, sondern auch durch merkwürdige Verhältnisse im inneren Körperbau. Alle Diskomedusen tragen am Schirmrande mindestens acht Sinneskolben oder Rhopalien (vier perradiale und vier interradiale); die Peromedusen dagegen besitzen nur vier interradiale Sinneskolben von eigentümlichem Bau (Fig. 6); dagegen sitzen an Stelle der vier perradialen Rhopalien hier einfache Tentakeln. Ursprünglich sind übrigens alle Rhopalien der Akraspeden durch Umwandlung aus Tentakeln entstanden.

Der Mund der Peromedusen (Fig. 4) führt in ein vierseitiges, mit vier Backentaschen versehenes Mundrohr und dieses in einen weiten, kegelförmigen Magen (Fig. 2, 3, obere Hälfte). Durch vier lange interradiale Magenspalten gelangt die Ernährungsflüssigkeit in einen ringförmigen weiten Hohlraum (Ringsinus) und aus diesem in 16 Kranztaschen, die am Schirmrande liegen. Die Geschlechtsdrüsen (Gonaden, in Fig. 1 und 2 durch gelbe Färbung auffallend) sind vier Paar Wülste, die an der unteren Schirmfläche vorspringen. Zwischen ihnen liegen acht dreieckige Deltamuskeln, nach außen davon ein breiter Kranzmuskel, in 16 viereckige Felder geteilt (Fig. 1 und 5).

Fig. 1—2. **Periphylla mirabilis.** *(Haeckel).*

Eine große Peromeduse, an der Ostküste von Neuseeland in 6600 Fuß Tiefe von der Challenger-Expedition gefangen (Schirm 16 cm hoch, 12 cm breit).

Fig. 1. Ansicht der ganzen Meduse, von unten, in drei Viertel natürlicher Größe. Die Mitte der Figur nimmt das große achteckige Mundrohr ein (Fig. 4). Der wulstige Mundrand ist etwas eingeschlagen und trägt vier Paar Bartfäden oder Oralfilamente. Die dunkle, trichterförmige Höhle, aus welcher das helle Mundrohr hervorragt, ist die tiefe Schirmhöhle, ihre Unterfläche (Subumbrella) ist rötlichviolett gefärbt und größtenteils mit kräftigen Schwimmmuskeln bedeckt; außen der breite Kranzmuskel (in 16 viereckige Tafeln geteilt), innen ein Ring von acht dreieckigen Radialmuskeln (Deltamuskeln). Zwischen letzteren liegen die acht gelben, hufeisenförmigen Geschlechtsdrüsen (Gonaden). Nach außen vom Kranzmuskel sind die 16 starken, einwärts gekrümmten Randlappen des Schirmes sichtbar. Zwischen diesen liegen am Schirmrande vier interradiale Sinneskolben (diagonal) und 12 starke Fangfäden oder Tentakeln (vier perradiale und acht adradiale).

Fig. 2. Ansicht der ganzen Meduse von der Seite. Der hohe, kegelförmige Schirm ist durch eine tiefe, horizontale Kranzfurche in zwei verschiedene Hauptstücke geteilt, den oberen glatten Schirmkegel und den unteren, in 16 Felder geteilten Schirmkranz. Durch die Wand der unteren Hälfte des Schirmkegels schimmern vier gelbe Geschlechtsdrüsen

durch, in der Mitte ein viereckiger Verwachsungsknoten (Cathamma). Der Schirmkranz zeigt in seiner oberen Hälfte acht dicke Gallertsockel oder Pedalien, in der unteren Hälfte 16 schmälere Randlappen. Zwischen diesen sitzen in jedem Quadranten des Schirmrandes drei starke, einwärts aufgerollte Tentakeln und in der Mitte zwischen ihnen ein Sinneskolben.

Fig. 3. **Periphylla Peronii** *(Haeckel).*

Aus dem südatlantischen Ozean, in natürlicher Größe; Seitenansicht. Die obere Körperhälfte, der Schirmkegel, ist fast halbkugelig; der dunkelviolette Zentralmagen schimmert durch die dicke, bläuliche Gallertwand des Schirmes durch. Die untere Körperhälfte, der Schirmkranz, ist durch 16 radiale Einschnitte in ebensoviele Randlappen geteilt. Zwischen diesen sitzen auf den Gallertsockeln oder Pedalien 12 starke aufgerollte Fangarme (je drei in jedem Quadranten) und vier interradiale Sinneskolben. Unten tritt aus der Schirmhöhle der breite, gelbliche, weit geöffnete Mund hervor.

Fig. 4. **Periphylla hyacinthina** *(Steenstrup).*

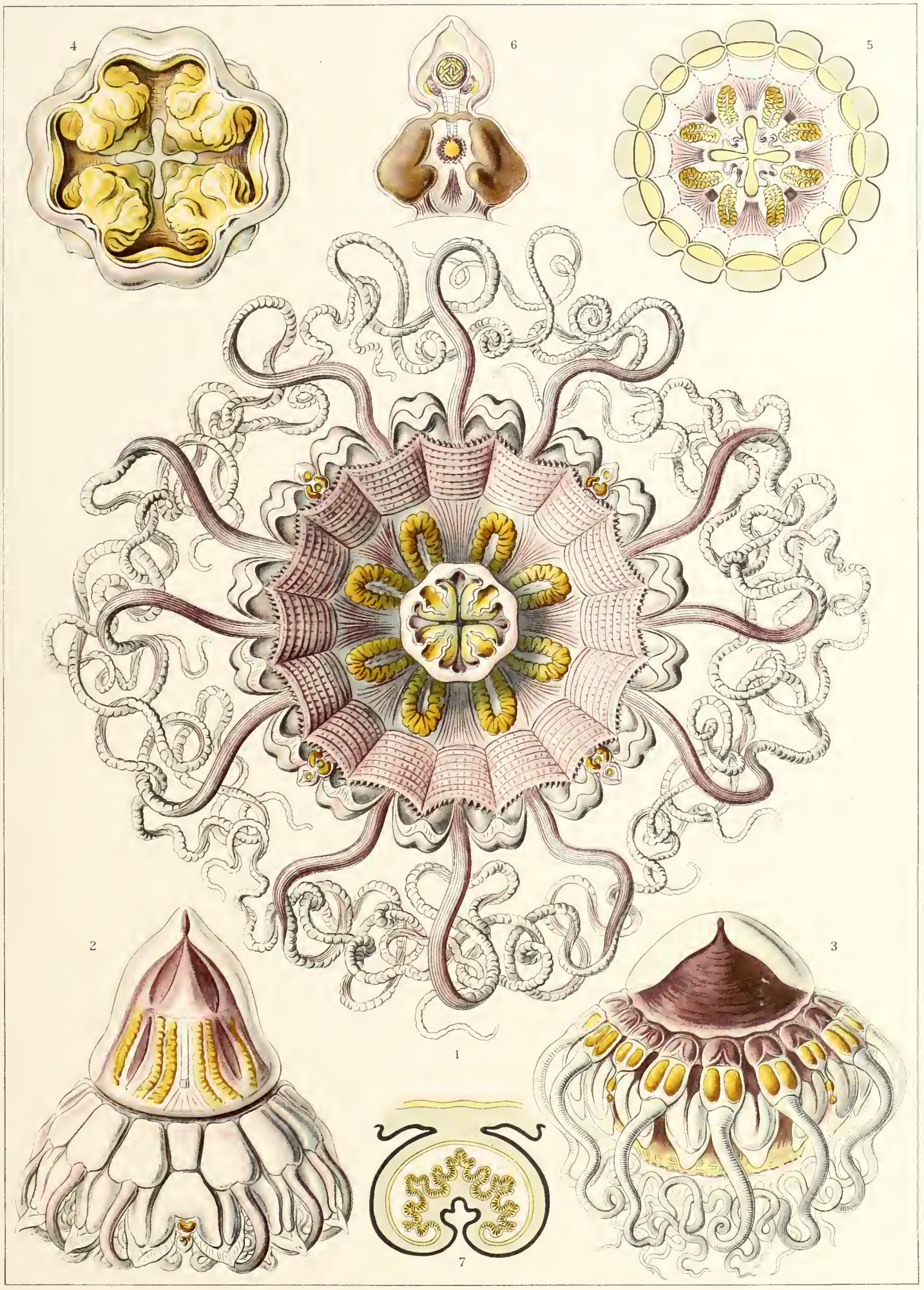
Aus dem Meere von Grönland. Ansicht des isolierten Mundrohres, von unten. In der Mitte sieht man das schmale, bläuliche Mundkreuz, die enge, kreuzförmige Öffnung, welche in den Magen führt. Nach außen von den vier perradialen Schenkeln des Mundkreuzes liegen vier T-förmige Backentaschen, getrennt durch vier interradiale gelbe Mundsäulen.

Fig. 5—7. **Periphylla mirabilis** *(Haeckel).*

Fig. 5. Querschnitt durch die Mitte des Körpers, mit schematischer Projektion der verschiedenen Organe. In der Mitte das Mundkreuz, zwischen dessen vier Schenkeln acht Gastralfilamente sichtbar sind (innere Magententakeln). Dann folgt ein Kranz von vier Paar gelben (adradialen) Geschlechtsdrüsen; zwischen diesen liegen acht rote Deltamuskeln. Außen ist ein Kranz von 16 gelben Magentaschen und von 16 blauen Pedalien im Querschnitt sichtbar.

Fig. 6. Ein einzelner Sinneskolben (Rhopalium), stark vergrößert. Der obere, schmälere Teil dieses Sinneskörpers enthält in der Höhle einer Deckschuppe ein kugeliges Gehörbläschen, das mit Kristallen gefüllt ist. Zu beiden Seiten desselben sind ein Paar Augen sichtbar. Ein drittes, unpaares Auge (mit gelber Linse, umgeben von einem violetten Pigmentring) liegt im breiteren unteren Teil des Rhopalium, der von einem fragenförmigen braunen Pigmentpolster mit zwei dicken Schenkeln umfaßt wird.

Fig. 7. Querschnitt durch den Muskel einer Tentakelwurzel. Auf der blauen Stützlamelle ist der Wurzelmuskel in zierliche Falten gelegt.



Peromedusae. — Taſchenquallen.

Gorgonida. Rindenkorallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Korallen (Anthozoa); — Legion der Kranzkorallen (Alcyonaria); — Ordnung der achtstrahligen Kranzkorallen (Octocoralla).

Die Familie der Rindenkorallen (Gorgonida) bildet eine formenreiche Gruppe (mit mehr als 300 Arten) in der Ordnung der achtstrahligen Kranzkorallen (Octocoralla). Alle Korallen dieser Familie bilden ansehnliche Stöcke oder Kormen, die unten auf dem Meeresboden festgewachsen sind; viele zeichnen sich durch zierliche Formen und bunte Farben aus (besonders gelb, orange, rot, violett). Die einzelnen Polypen oder Korallen-Personen, welche diese rutenförmigen oder baumförmig verzweigten Stöcke zusammensetzen, sind gewöhnlich sehr klein, oft mikroskopisch; sie sind am Stock und seinen Zweigen bald in regelmäßigen Reihen, bald wirtelförmig geordnet, bald unregelmäßig verteilt. Jeder einzelne Polyp (Fig. 1, 13, 15) trägt einen Kranz von acht gefiederten Tentakeln; diese können bald lang ausgestreckt oder zurückgeschlagen, bald zusammengelegt und eingezogen werden (Fig. 9.) Das feste Skelett oder stützende Gerüst der Rindenkorallen besteht immer aus zwei verschiedenen Teilen: einem inneren Achsenskelett, das einen hornigen oder verkalkten Stab bildet (auf unserer Tafel nicht sichtbar), und einem äußeren Rindenskelett, in welchem die einzelnen Personen befestigt sitzen. Die Polypen, deren Hauptachse senkrecht gegen die Achse des Stockes gerichtet ist, hängen in der Rinde durch zahlreiche ernährende Gefäße zusammen; diese Magengefäße gehen von den achtstrahligen Magenhöhlen der einzelnen Polypen aus. Die weiche Rinde erhält Festigkeit durch Einlagerung von sehr zahlreichen Kalkkörperchen (Spicula). Die Gestalt dieser Spikeln ist sehr mannigfaltig und oft sehr zierlich (Fig. 2, 3, 7, 14).

Fig. 1. **Gorgonia verrucosa** *(Pallas).*

Ein einzelner Polyp (eine Korallenperson), stark vergrößert, mit ausgestreckten acht Fangarmen; von diesen gefiederten Tentakeln sind vier nach oben, vier alternierende rückwärts nach unten gekrümmt. Im durchsichtigen Leib ist innen der flaschenförmige Magen sichtbar, dessen Hals oben das enge Schlundrohr bildet. Unten ist die Basis des blumenförmigen Polypen von einem niedrigen kelchförmigen Fortsatz des Rindenskeletts umgeben, der in acht lanzettförmige, dornige Blätter gespalten ist.

Fig. 2. **Platycaulos Danielsseni** *(Perceval Wright).*

Ein einzelnes Spikel des Rindenskeletts, stark vergrößert (ein kreuzförmiger Kalkkörper, dessen vier Schenkel ein Ährenbüschel tragen).

Fig. 3. **Euplexaura parciclados** *(Perceval Wright).*

Ein einzelnes Spikel des Rindenskeletts, mit zwei Endknöpfen und zwei Wirteln von Knöpfen.

Fig. 4. **Primnoella biserialis** *(Perceval Wright).*

Zwei Wirtel von dem langen, rutenförmigen Korallenstock, getrennt durch ein freies, beschupptes Zwischenstück (Internodium). Jeder Wirtel ist aus acht Polypen zusammengesetzt, deren zweiseitig zusammengedrückter Körper mit zwei Reihen von verkalkten Schuppen gepanzert ist.

Fig. 5. **Primnoella Murrayi** *(Perceval Wright).*

Zwei Wirtel des langen, rutenförmigen Stockes, die nur durch ein kurzes Zwischenstück (Internodium) getrennt sind. In jedem Wirtel stehen

sechs Polypen, gepanzert mit Schuppen, die einen Dorn tragen.

Fig. 6. Stenella spinosa (*Perceval Wright*).

Ein Ästchen des reich verzweigten Korallenstockes, an dem zwei schuppentragende Polypen sich gegenüberstehen.

Fig. 7. Juncella juncea *(Pallas)*.

Ein einzelnes Spikel des Rindenskeletts von der Form eines dicken Kalkstabes, der an beiden Enden einen dornigen Morgenstern trägt.

Fig. 8. Calyptrophora japonica *(Gray)*.

Drei Wirtel von den langen, rutenförmigen Ästen eines verzweigten Stockes. In jedem Wirtel stehen drei, vier oder fünf Polypen, gedeckt durch zwei große, dornige Kalkschuppen, eine horizontale und eine vertikale. Der Polyp, der durch diese Deckschuppen geschützt und versteckt wird, ist noch mit einem aus acht Spikeln gebildeten Deckel versehen.

Fig. 9. Gorgonia verrucosa *(Pallas)*.

Ein Ast eines vielverzweigten lebenden Korallenstockes, stark vergrößert. Die zahlreichen einzelnen Polypen, oder die Personen des Kormus, sind in verschiedenen Zuständen der Ausdehnung und Zusammenziehung dargestellt. Die acht gefiederten Tentakeln, welche den Mund umgeben, sind bald ausgestreckt, bald zurückgeschlagen, bald eingezogen (Farbe veränderlich: weiß, gelb, orange, rot).

Fig. 10. Acanthogorgia longiflora
(Perceval Wright).

Ein Ast des verzweigten Korallenstockes, der mit Dornen bedeckt ist. Der blumenförmige Polyp an der Spitze des Astes ist von acht gefiederten, verkalkten Blättern eingeschlossen, die mit Schüppchen bedeckt sind.

Fig. 11. Primnoella Australasiae *(Gray)*.

Drei Wirtel des langen, rutenförmigen Korallenstockes, dicht übereinander sitzend, ohne freies Internodium. Jeder Wirtel ist aus acht Polypen zusammengesetzt und jeder Polyp mit acht Reihen von Schuppen gepanzert. Von diesen sind jedoch nur die zwei dorsalen, äußeren Reihen sichtbar, die miteinander alternieren. Die sechs kleineren Reihen liegen darunter versteckt.

Fig. 12. Calypterinus Allmani
(Perceval Wright).

Drei Wirtel eines langen, rutenförmigen Korallenstockes, getrennt durch kurze Internodien. In jedem Wirtel sitzen fünf, sechs oder sieben Polypen, mit dem Munde nach abwärts gekehrt. Jeder Polyp ist mit drei Reihen von dornigen Kalkschuppen bedeckt, deren oberste (basale) ein horizontales Schutzdach bildet.

Fig. 13. Paramuricea spinosa *(Kölliker)*.

Ein einzelner Polyp, ähnlich einer Distelblüte. Unten an der Basis ist der kelchförmige Körper von einer Dornenkrone umgeben. Oben ist die Mundscheibe von den acht eingeschlagenen Tentakeln bedeckt, die mit bogenförmigen Spikeln belegt sind.

Fig. 14. Juncea barbadensis *(Duchassaing)*.

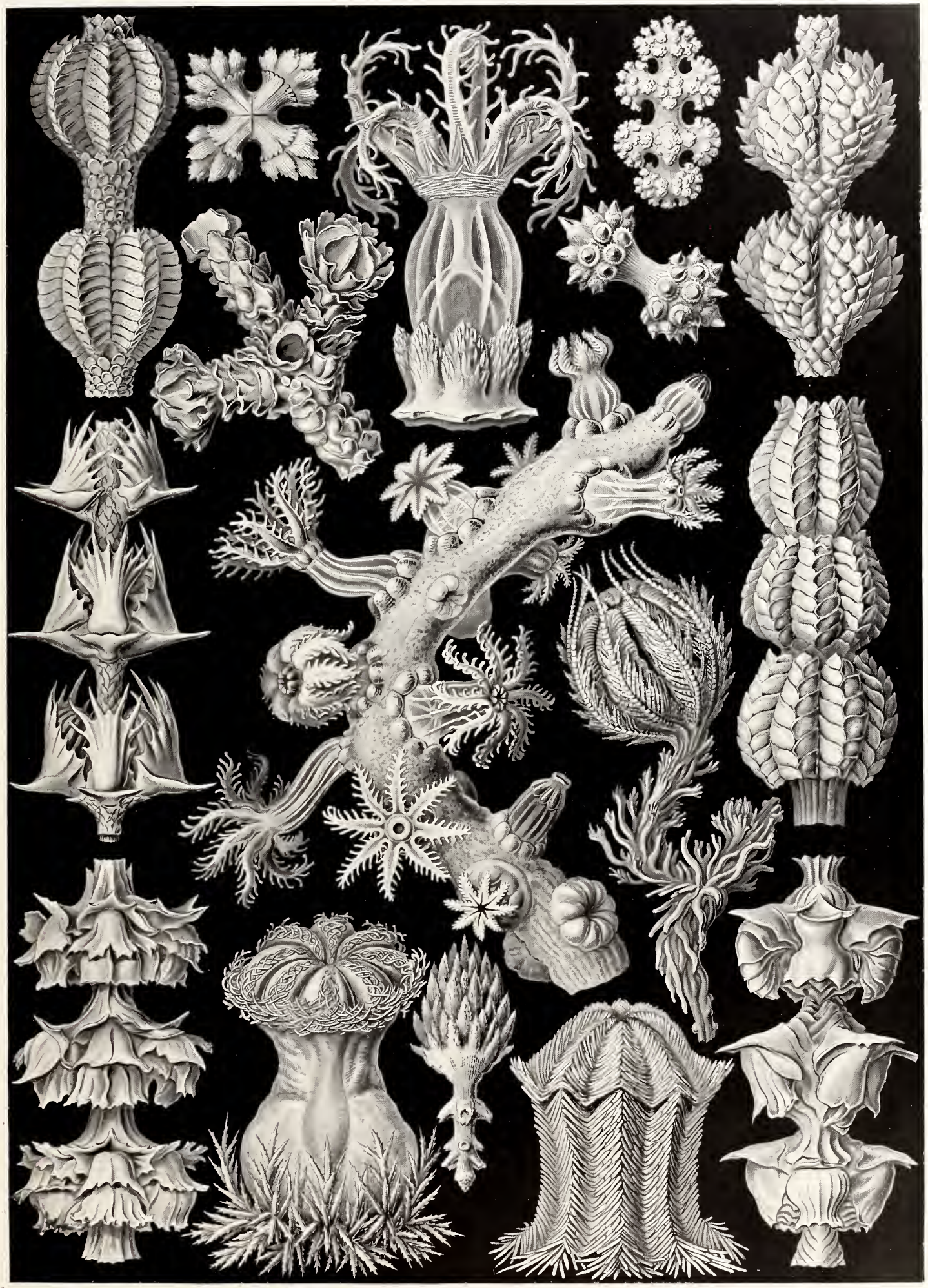
Ein einzelnes Spikel des Rindenskeletts, von der Form eines gestielten Tannenzapfens.

Fig. 15. Anthomuricea argentea
(Perceval Wright).

Ein einzelner Polyp, dessen acht gefiederte Tentakeln oben gegen den zentralen Mund eingeschlagen sind. Der ganze Körper ist mit einem Nadelkleide gepanzert, dessen einzelne Stücke, die kleinen Kalknadeln oder Spikeln, in acht gefiederten Doppelreihen eng aneinander gelagert sind.

Fig. 16. Calyptrophora Wyvillei
(Perceval Wright).

Drei Wirtel von einem Aste des verzweigten Korallenstockes. Jeder Wirtel besteht aus vier im Kreuz stehenden Polypen, deren Mund nach abwärts gekehrt ist. Jeder Polyp ist mit drei Reihen von Schuppen gepanzert; die obersten (basalen) sind größer und bilden ein horizontales Schutzdach.



Gorgonida. — Rindenkorallen.

Asteridea. Seesterne.

Stamm der Sternkiere (Echinoderma); — Hauptklasse der Pygocircten (Pentorchonia); Klasse der Seesterne (Asteridea); — Ordnung der Colasteriden.

Die Seesterne (Asteridea) treten in zwei ganz verschiedenen Formen auf, gleich den meisten anderen Sterntieren. Das unreife junge Tier, die Sternlarve (Astrolarva, Fig. 2—4) ist sehr klein, wenige Millimeter groß, von zweiseitiger (bilateral-symmetrischer) Grundform; seine einfache Organisation gleicht derjenigen eines einfachen Wurmtieres, namentlich eines Rädertieres (Tafel 32); gleich diesen letzteren schwimmt die Sternlarve mittels kleiner, lebhaft sich bewegender Wimpern im Meere umher; diese sind hier in lange Wimperschnüre geordnet (in Fig. 2—4 rot gefärbt). Bei der ganz jungen Seesternlarve (Fig. 2), welche die Form eines Pantoffels hat, bildet die Wimperschnur einen einfachen Ring mit ein paar seitlichen Ausbuchtungen; sie umsäumt die Öffnung des Pantoffels, welche der Bauchseite entspricht. Später entwickeln sich an beiden Seiten der Sternlarve lange, armartige Fortsätze, auf welche auch die Wimperschnur in ihrer ganzen Länge sich fortsetzt (Brachiolaria, Fig. 3, 4).

Das geschlechtsreife Sterntier (Astrozoon, Fig. 11, 12) entwickelt sich aus der zweiseitigen Larve durch eine sehr merkwürdige Metamorphose (Fig. 5—8); es hat eine ganz andere, fünfstrahlige Körperform und viel verwickelteren Bau; auch ist der erwachsene Seestern mehr als hundertmal größer und lebt kriechend auf dem Boden des Meeres. Die dicke Haut des erwachsenen Sterntieres ist stark verkalkt und oft mit Stacheln bedeckt. Nur der kleinere Teil seiner inneren Organe wird während der Verwandlung aus dem Körper der Astrolarve in denjenigen des Astrozoon hinübergenommen; der größere Teil des letzteren entsteht durch Neubildung.

Fig. 1. Asterias rubens *(Linné)*.

Der gewöhnliche rote Seestern der europäischen Küsten, schwach vergrößert, von der Rückenseite gesehen; das junge Tier ist noch nicht ausgewachsen und geschlechtsreif, hat aber bereits die bleibende fünfstrahlige Form entwickelt. Die Kalkstacheln, welche die rot gefärbte Rückenfläche bedecken, sind regelmäßig in Reihen geordnet. In den tiefen Buchten zwischen den fünf Armen sind die fünf zweispitzigen Geschlechtsplatten sichtbar, aus deren Öffnungen beim Weibchen später die Eier austreten. In der Mitte des Rückens liegt die Afteröffnung. Die zahlreichen Füßchen oder Tentakeln, welche aus der (nach unten gekehrten) Bauchfläche seitlich vortreten, sind cylindrische, mit Wasser gefüllte Schläuche, die sich lebhaft bewegen und am Ende eine Saugscheibe zum Anheften tragen.

Fig. 2—8. Larven und Verwandlungsstufen eines nahe verwandten Seesterns; Metamorphose der bilateralen (zweiseitig-symmetrischen) Astrolarve in das pentaradiale (fünfstrahlig gebaute), später geschlechtsreife Astrozooon.

Fig. 2. Die jugendliche zweiseitige Larve, die sich aus dem befruchteten Ei des fünfstrahligen Seesterns entwickelt hat (Scaphularia). Die Bauchseite der pantoffelförmigen Larve ist von Wimperschnur umsäumt; in der Mitte ist der dreiteilige Darmkanal sichtbar (unten der Mund, oben der After, in der Mitte dazwischen der Magen).

Fig. 3. Eine ältere Larve (Bipinnaria), von der Bauchseite gesehen. Rechts und links sind fünf Paar bewegliche Arme oder Wimpeln hervorgewachsen, auf welche die (rote) Wimperschnur sich fortsetzt; zwei Paar liegen unten am Munde, drei Paar oben am After, symmetrisch auf beide Seiten verteilt. In der Mitte des durchsichtigen Körpers schimmert der Magen durch.

Fig. 4. Eine weiter entwickelte Larve (Brachiolaria), von der rechten Seite gesehen; der gewölbte Rücken ist in der Figur nach rechts gekehrt. Am unteren Ende sind drei neue Arme hervorgesproßt, die keine Fortsätze der Wimperschnur, oben am freien Ende eine Saugwarze tragen, die später zum Anheften dient. Am hinteren Ende (oben) ist die Anlage der fünfstrahligen roten Scheibe sichtbar, aus der sich das Astrozoon entwickelt.

Fig. 5. Rückenansicht einer älteren Larve. In der unteren Hälfte tritt die Anlage des Astrozoon vor, dessen zahlreiche Randstacheln durch zierliche, gefiederte Kalkstäbchen gestützt werden. (Das Hinterende ist nach unten gekehrt.)

Fig. 6. Bauchansicht einer älteren Larve (das Hinterende ist nach unten gekehrt). In der oberen Hälfte sind die drei charakteristischen Arme der Brachiolaria sichtbar, die am Ende Saugnäpfe tragen und zum Anheften dienen. In der unteren Hälfte ist das Astrozoon weiter entwickelt, mit zierlichem, gitterförmigem Kalkskelett; der Rand der fünflappigen Scheibe zeigt bereits die Ausbildung des Pentapalmar-Stadiums an (Fig. 7, 8).

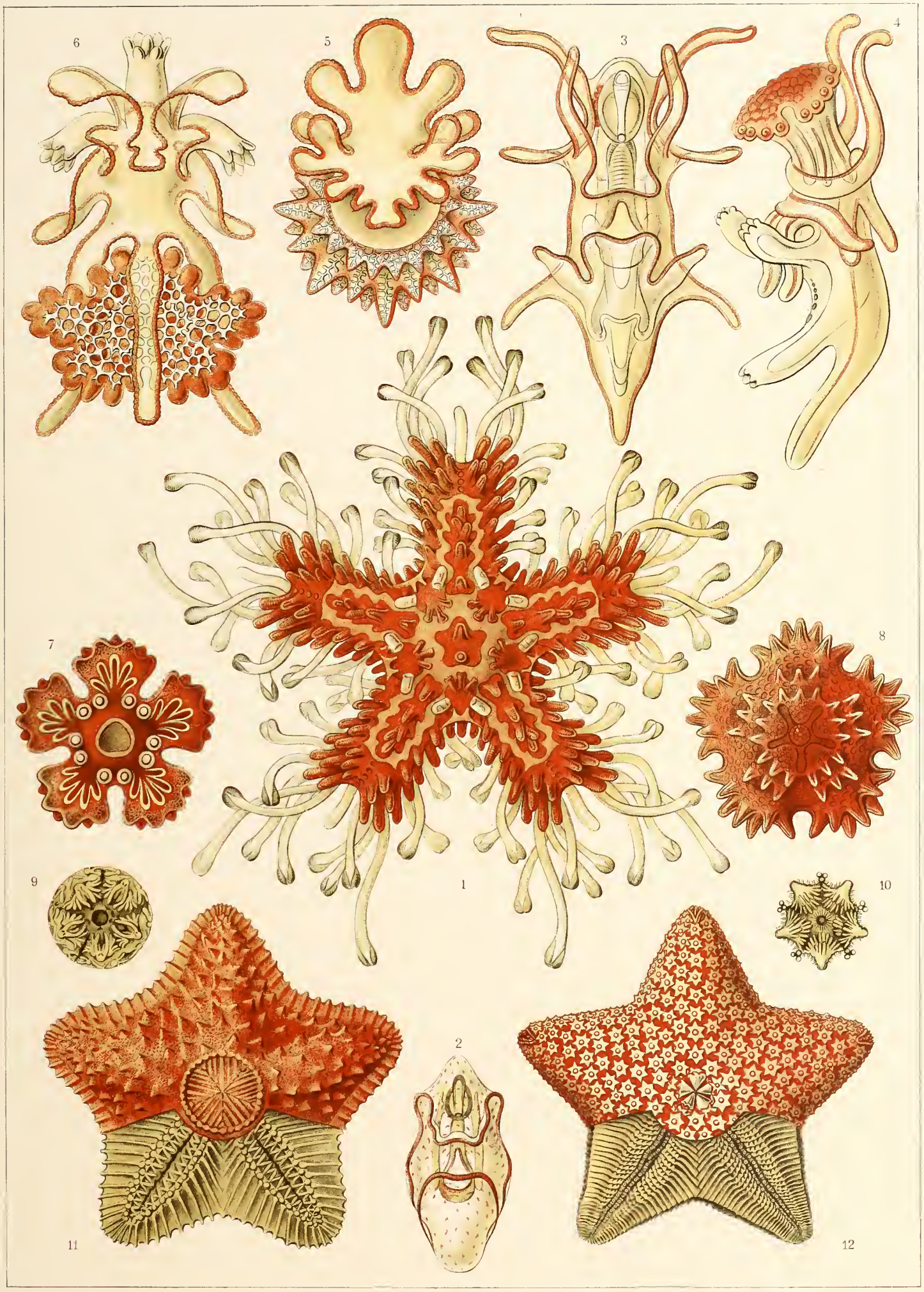
Fig. 7 und 8. Pentapalmar-Stadium des jungen Astrozoon (7 von der Bauchseite, 8 von der Rückenseite). Die letzten Reste von der zweiseitigen schwimmenden Larve (Brachiolaria, Fig. 4—6) sind samt ihrer Wimperschnur und den Wimpelarmen verschwunden; der junge fünfstrahlige Seestern kann nicht mehr schwimmen und kriecht auf dem Meeresboden umher. Auf der Bauchseite (Fig. 7) liegt in der Mitte der Mund, umgeben von fünf Paar Saugfüßchen. Nach außen davon sieht man das charakteristische fünfstrahlige Anthodium, die „Ambulakralrosette", deren fünf Arme die Anlagen von je fünf Wasserfüßchen zeigen. Auf der Rückenseite (Fig. 8) ist in der Mitte der After sichtbar, umgeben von fünf Stachelgruppen. Dieses „Pentapalmar-Stadium" ist für die Stammesgeschichte der Sterntiere besonders wichtig, weil es in ähnlicher Form bei Astrozoen der verschiedensten Klassen wiederkehrt.

Fig. 9 und 11. Hymenaster echinulatus *(Percy Sladen).*

Ein australischer Seestern (aus 12,000 Fuß Tiefe), in doppelter natürlicher Größe. Fig. 9 zeigt allein das Mundfeld, in der Mitte der Bauchfläche; der kreisrunde, zentrale Mund ist von fünf beweglichen Stachelgruppen umgeben. Fig. 11 zeigt in der oberen (roten) Hälfte die stachelige Rückenfläche, in deren Mitte der Eingang zur Bruthöhle liegt, verschlossen von fünf gestreiften Klappen (diese und die folgende Gattung von Tiefseesternen tragen ihre junge Brut während der Entwickelung in der Bruthöhle auf dem Rücken). In der unteren (gelben) Hälfte von Fig. 11 sieht man auf der Bauchfläche zwei von den fünf Armrinnen, aus denen zahlreiche Füßchen vortreten.

Fig. 10 und 12. Pteraster stellifer *(Percy Sladen).*

Ein pacifischer Seestern (aus 1200 Fuß Tiefe), von der Westküste von Südamerika, in natürlicher Größe. Fig. 10 das Mundfeld (wie in Fig. 9). Fig. 12 der ganze Seestern, oben die (rote) Rückenseite, unten die (gelbe) Bauchseite (wie in Fig. 11). Die ganze Rückenfläche ist mit zierlichen Sternchen bedeckt (Paxillenkronen). In der Mitte des Rückens sieht man die fünf dreieckigen Klappen, welche den Eingang zur Bruthöhle verschließen (vgl. Fig. 11).



Asteridea. — Seesterne.

Ein unentbehrlicher Hausschatz.

Mehr als 148,000 **Artikel** und Verweisungen auf über 18,240 **Seiten Text** mit mehr als 11,000 **Abbildungen, Karten** und **Plänen** im Text und auf über 1400 **Illustrationstafeln** (darunter etwa 190 **Farbendrucktafeln** und 300 **selbständige Kartenbeilagen**) sowie 130 **Textbeilagen** enthält das soeben in vollständig neuer Bearbeitung und glänzender Ausstattung erscheinende berühmteste Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens:

Regal. In Eiche 27 Mk., in Nußbaum 32 Mk.

Die sechste Auflage dieser großen Enzyklopädie enthält mehr als 11,000 Abbildungen, Karten und Pläne im Text und auf über

1400 Bildertafeln und Kartenbeilagen.

Sie sind stets den zugehörigen Artikeln beigeheftet, in Holzschnitt, Kupferstich oder Farbendruck ausgeführt und umfassen:

60 Tafeln zur **Völkerkunde** und **Kulturgeschichte.**
27 Tafeln zur **Anatomie** und **Physiologie des Menschen.**
193 Tafeln zur **Zoologie, Entwickelungsgeschichte** 2c.
141 Tafeln zur **Botanik,** namentlich Industrie-, Gespinst-, Nahrungs-, Genußmittel-, Arznei- und andre wichtige Nutzpflanzen, die heimischen Giftpflanzen, Zierpflanzen 2c., deutsche Waldbäume, biologische Gruppen, Florengebiete 2c.
62 Tafeln zur **Mineralogie, Geologie** und **Paläontologie,** geologische Erddurchschnitte, Tiere und Pflanzen der Urwelt.
18 **Geologische Karten.**
28 Tafeln zur **Physik** und **Meteorologie,** die wichtigsten physikalischen Gesetze und Instrumente erläuternd.
27 Tafeln zur **Astronomie,** zur Erklärung der Himmelskörper, Mondlandschaften, Sonnenprotuberanzen, Instrumente 2c.
140 Tafeln zur **Technologie,** zum **Gewerbe-** und **Fabrikwesen,** die wichtigsten Maschinen und Industrien.
24 Tafeln zum **Bergbau** und **Hüttenwesen.**
24 Tafeln zur **Elektrotechnik.**
76 Tafeln zum **modernen Bau-** und **Ingenieurwesen.**
51 Tafeln zum **Kriegs-** und **Seewesen,** die wichtigsten Waffen, Geschütze, Kriegsschiffe 2c. darstellend.
44 Tafeln zur **Land-** und **Hauswirtschaft** und zum **Sport,** Maschinen-, Kultur- und Tierzuchtbilder.
17 Tafeln zum **Obst-** und **Gartenbau.**
69 Tafeln zur **Kunstgeschichte,** die wichtigsten **Baustile** in ihren hervorragendsten Werken, die moderne Architektur der Hauptstädte 2c., die Hauptwerke der **Bildhauerkunst** (24 Tafeln).
30 Tafeln **Bildnisse berühmter Männer.**
61 Tafeln zur **Kunstindustrie,** die Ornamente aller Stilarten, klassische Proben der wichtigsten Kunstgewerbe, Kostümkunde, Ammismatik 2c.
14 Tafeln zum **Schriftwesen.**
28 Tafeln der **Flaggen, Wappen, Orden, Münzen** 2c.
120 Karten zur **politischen Geographie.**
56 Karten zur **physikalischen Geographie,** pflanzen- und tiergeographische, ethnographische, statistische und Verkehrskarten 2c.
25 **Geschichtskarten** der wichtigsten Staaten.
90 **Städtepläne** und **Umgebungskarten.**

Meyers
Großes
Konversations-Lexikon.

Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage.

20 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mark (12 K) oder in Prachtband gebunden zu je 12 Mark (14 K 40 h).

Ein vollständiges Wörterbuch des menschlichen Wissens hat man Meyers Großes Konversations-Lexikon genannt, weil es alles, was der Inbegriff der heutigen Weltbildung erheischt, alles, was Wissenschaft und Erfahrung zur menschlichen Kenntnis gebracht haben, in mustergültiger Darstellung umfaßt. Da konnte es denn für die Neubearbeitung dieses modernsten, in nahezu einer Million von Exemplaren verbreiteten monumentalen Werkes keine andre Losung geben, als dasselbe zu immer größerer Vollkommenheit auszubilden und dadurch sein Ansehen zu erhalten. Seine bekannten Vorzüge: Zweckmäßigkeit der Anlage, klare, allgemein verständliche Darstellung, einheitliche Bearbeitung, Unabhängigkeit und Sicherheit des Urteils, Objektivität, namentlich auch in konfessionellen Dingen, Vollständigkeit neben erprobten Einrichtungen für die praktische Benutzung 2c. sind in wesentlichen Teilen noch vermehrt und erhöht worden.

Hand in Hand mit der textlichen Neugestaltung und wesentlichen Erweiterung des Werkes geht eine planmäßige Ausbildung des illustrativen Teiles. Die Textbilder zeichnen sich, wie bisher, durch strenge Sachlichkeit, technische Vollendung und instruktive Klarheit aus und bringen auf allen Gebieten vieles Neue. Die Illustrationstafeln wurden ebenfalls den erhöhten Anforderungen entsprechend vielfach durch neue Darstellungen ersetzt und um einige hundert vermehrt, darunter 190 Farbendrucktafeln von hervorragendem künstlerischen und wissenschaftlichen Wert, wie sie in keinem andern Werke geboten werden. Der Atlas der Erdbeschreibung hat eine gründliche Neugestaltung erfahren und darf als eine kartographische Musterleistung bezeichnet werden. Zahlreiche Neustiche haben vorhandene Karten ersetzt, und eine große Anzahl neuer Stadtpläne und Karten, darunter auch solche geologischen, physikalischen, tier- und pflanzengeographischen Inhalts, sind hinzugekommen.

Auf eine schöne äußere Ausstattung des ganzen Werkes wurde alle Sorgfalt verwendet. Schrift, Druck, Papier und ein ebenso eleganter wie gediegener Einband werden die verwöhntesten Anforderungen befriedigen.

Eine interessante Zusammenstellung von sachlichen Urteilen maßgebender Personen und der hervorragendsten Zeitungen über den Wert und die unübertrefflichen Eigenschaften des Meyerschen Konversations-Lexikons sowie ausführlichen Prospekt sendet die Verlagshandlung auf Verlangen gratis zu.

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.

Fünfte Lieferung. Preis: 3 Mark

Kunst-Formen der Natur

von

Ernst Haeckel

Leipzig und Wien
Bibliographisches Institut

Inhalts-Verzeichnis zum 5. Heft.

Tafel 41. **Dorataspis.** Urtiere aus der Klasse der Radiolarien (Legion der Akantharien, Ordnung der Akanthophrakten).

Tafel 42. **Ostracion.** Wirbeltiere aus der Klasse der Fische (Unterklasse der Knochenfische, Teleostei; Ordnung der Schnabelfische, Plectognathi; Unterfamilie der Kofferfische, Ostraciontes).

Tafel 43. **Aeolis.** Weichtiere aus der Klasse der Schnecken oder Gasteropoden (Ordnung der Nacktkiemer, Nudibranchia).

Tafel 44. **Ammonites.** Weichtiere aus der Klasse der Kraken oder Cephalopoden (Familie der Ammonshörner, Ammonitida).

Tafel 45. **Campanulina.** Nesseltiere aus der Klasse der Hydropolypen (Ordnung der Glockenpolypen oder Kampanarien).

Tafel 46. **Gemmaria.** Nesseltiere aus der Klasse der Schleierquallen oder Kraspedoten (Ordnung der Blumenquallen, Anthomedusae).

Tafel 47. **Limulus.** Gliedertiere aus der Hauptklasse der Krustentiere, Crustacea (Klasse der Schildtiere, Aspidonia).

Tafel 48. **Lucernaria.** Nesseltiere aus der Klasse der Lappenquallen oder Akraspeden (Ordnung der Becherquallen, Stauromedusae).

Tafel 49. **Heliactis.** Nesseltiere aus der Klasse der Korallen, Anthozoa (Ordnung der Hexakorallen, Unterordnung der Aktinien oder Seeanemonen).

Tafel 50. **Sporadipus.** Sterntiere aus der Klasse der Seegurken (Thuroidea oder Holothuriae).

Acanthophracta. Wunderstrahlinge.

Stamm der Urtiere (Protozoa); — Hauptklasse der Wurzelfüßer (Rhizopoda); — Klasse der Strahlinge (Radiolaria); — Legion der Aktipyleen (Acantharia); — Ordnung der Wunderstrahlinge (Acanthophracta).

Die Wunderstrahlinge oder Akanthophrakten gehören zu den wunderbarsten und interessantesten Bildungen, die der einzellige Organismus der Protozoen hervorzubringen im stande ist. Diese zierlichen Radiolarien haben sich aus der Ordnung der Stachelstrahlinge oder Akanthometren entwickelt, die auf Tafel 21 dargestellt sind; sie gehören gleich diesen zur Legion der Akantharien. Das eigentümliche Acanthin-Skelett der Akanthophrakten umhüllt den einfachen Zellenkörper in Gestalt einer Gitterschale, die sich durch ihre höchst zierliche und regelmäßige Bildung auszeichnet. Die Grundlage des Skeletts bilden zwanzig Stacheln, die vom Mittelpunkte des einzelligen Körpers ausstrahlen und nach jenem merkwürdigen Ikosakanthen-Gesetze verteilt sind, das bereits bei den Akanthometren beschrieben wurde (vgl. die Erklärung zu Tafel 21). Während aber bei diesen letzteren die zwanzig Stacheln einfach bleiben oder ihre Querfortsätze höchstens einfache, freie Gittertafeln bilden (Tafel 21, Fig. 1, 2, 3 und 5), treten sie hier zur Bildung einer vollständigen Gitterschale zusammen. Die Scheinfüßchen oder Pseudopodien, die von der Zentralkapsel des lebenden Zellenkörpers ausstrahlen, durchsetzen die Gallerthülle (Calymma), welche sie von der Schale trennt, und treten durch deren Gitterlöcher hervor. (Auf unserer Tafel 41 sind nur die gereinigten Skelette dargestellt, nicht der Weichkörper.)

Die Gitterbildung der Schale ist in zwei Hauptgruppen der Akanthophrakten dergestalt verschieden, daß in der einen Gruppe von jedem Radialstachel (an der Oberfläche des Calymma) je zwei gegenständige Querfortsätze auswachsen (Diporaspida), in der anderen Gruppe dagegen je vier kreuzständige Querfortsätze (Tessaraspida). Im ersten Falle, bei den Diporaspiden (Fig. 1 und 2) entstehen durch Verwachsung der Querfortsätze am Abgang vom Stachel zwei gegenständige Aspinalporen, im zweiten Falle dagegen, bei den Tessaraspiden (Fig. 3 und 4), vier kreuzständige Aspinalporen. Außen auf der Gitterschale bilden sich später oft zarte Beistacheln, deren Richtung derjenigen der zwanzig radialen Hauptstacheln parallel ist (Fig. 2, 3 und 4). Die ursprüngliche Kugelform der Schale (Fig. 1—3) geht später oft in die linsenförmige über (Fig. 9 und 10) und zuletzt in die Doppelkegelform (Fig. 6 und 7).

Fig. 1. **Doratáspis typica** *(Haeckel).*

Polaransicht der kugeligen Schale. In der Mitte der Figur ist der Polarporus sichtbar, umgeben von den Schildern der vier Polarstacheln, deren jeder einen Kragen mit zwei Aspinalporen trägt. In denselben beiden, sich kreuzförmig schneidenden Meridianebenen wie die Polarstacheln liegen die vier Äquatorialstacheln, die am Rande der Figur (im Äquator der Schale) vortreten. In zwei anderen Meridianebenen, welche die ersteren unter

Winkeln von 45 Grad diagonal schneiden, liegen die 8 Tropenstacheln, vier nach vorn, vier nach hinten gerichtet. In jeder Naht, die zwei aneinanderstoßende Tafeln verbindet, liegt ein Koronalporus.

Fig. 2. **Diporaspis nephropora** *(Haeckel).*

Äquatorialansicht der kugeligen Schale. In der Mitte ist einer der vier Äquatorialstacheln sichtbar, umgeben von zwei nierenförmigen Aspinalporen und sechs kleinen, runden Koronalporen. In der Horizontalebene treten rechts und links zwei Äquatorstacheln vor. Oben sieht man die vier Polarstacheln der nördlichen, unten die der südlichen Hemisphäre. Von den acht Tropenstacheln sind nur die vier vorderen, hell leuchtenden sichtbar. Die Oberfläche der Schale ist mit gabelförmigen Beistacheln bedeckt.

Fig. 3. **Lychnaspis miranda** *(Haeckel).*

Polaransicht der kugeligen Schale. In der Mitte ist der vierlappige Polarporus sichtbar, und in diesem das Zentrum der Kugel, in dem die 20 Radialstacheln zusammenstoßen. Von diesen sieht man 16: die vier äquatorialen und die vier vorderen polaren, zwischen diesen die acht Tropenstacheln (diagonal, vier vordere und vier hintere). Zahlreiche, zickzackförmig gebogene Beistacheln laufen parallel den 20 Hauptstacheln, auf deren Gittertafeln sie sich erheben. Diese neue Art, im September 1899 in Ajaccio auf Corsica beobachtet, unterscheidet sich von den verwandten Arten der Gattung durch die vier starken kreuzständigen Flügel, die von dem pyramidalen Außenteil jedes Hauptstachels abgehen.

Fig. 4. **Lychnaspis polyancistra** *(Haeckel).*

Ein einzelner von den zwanzig Hauptstacheln, welche die kugelige Gitterschale zusammensetzen. Die vier kreuzständigen Querfortsätze, die von der Mitte des Stachels abgehen, umschließen durch ihre Verbindung vier runde Aspinalporen und tragen auf den Enden ihrer Äste dünne, gezähnte Beistacheln.

Fig. 5. **Echinaspis echinoides** *(Haeckel).*

Ein einzelner von den zwanzig Hauptstacheln, welche die kugelige Gitterschale zusammensetzen. Die vier kreuzständigen Querfortsätze, die von der Mitte des Stachels abgehen, tragen auf den Enden ihrer gabelteiligen Äste dünne, gezähnte Beistacheln.

Fig. 6. **Diplocolpus costatatus** *(Haeckel).*

Die Schale dieser Gattung weicht am meisten von der ursprünglichen Stammform ab; von den 20 Radialstacheln, welche die eigentliche Gitterschale zusammensetzen (in der Mitte der Figur), sind 18 rudimentär; nur zwei gegenständige Stacheln (senkrecht) sind sehr stark entwickelt und von einem glockenförmigen Kragen mit gezähntem Rande umgeben.

Fig. 7. **Diploconus hexaphyllus** *(Haeckel).*

Die Schale dieser Gattung unterscheidet sich von der vorigen (Fig. 6) dadurch, daß die 18 rudimentären Radialstacheln noch äußerlich vortreten. Die beiden großen, senkrecht stehenden Stacheln sind durch sechs radiale Flügel mit dem kegelförmigen Kragen verbunden, der ihre Basis umgibt.

Fig. 8. **Icosaspis elegans** *(Haeckel).*

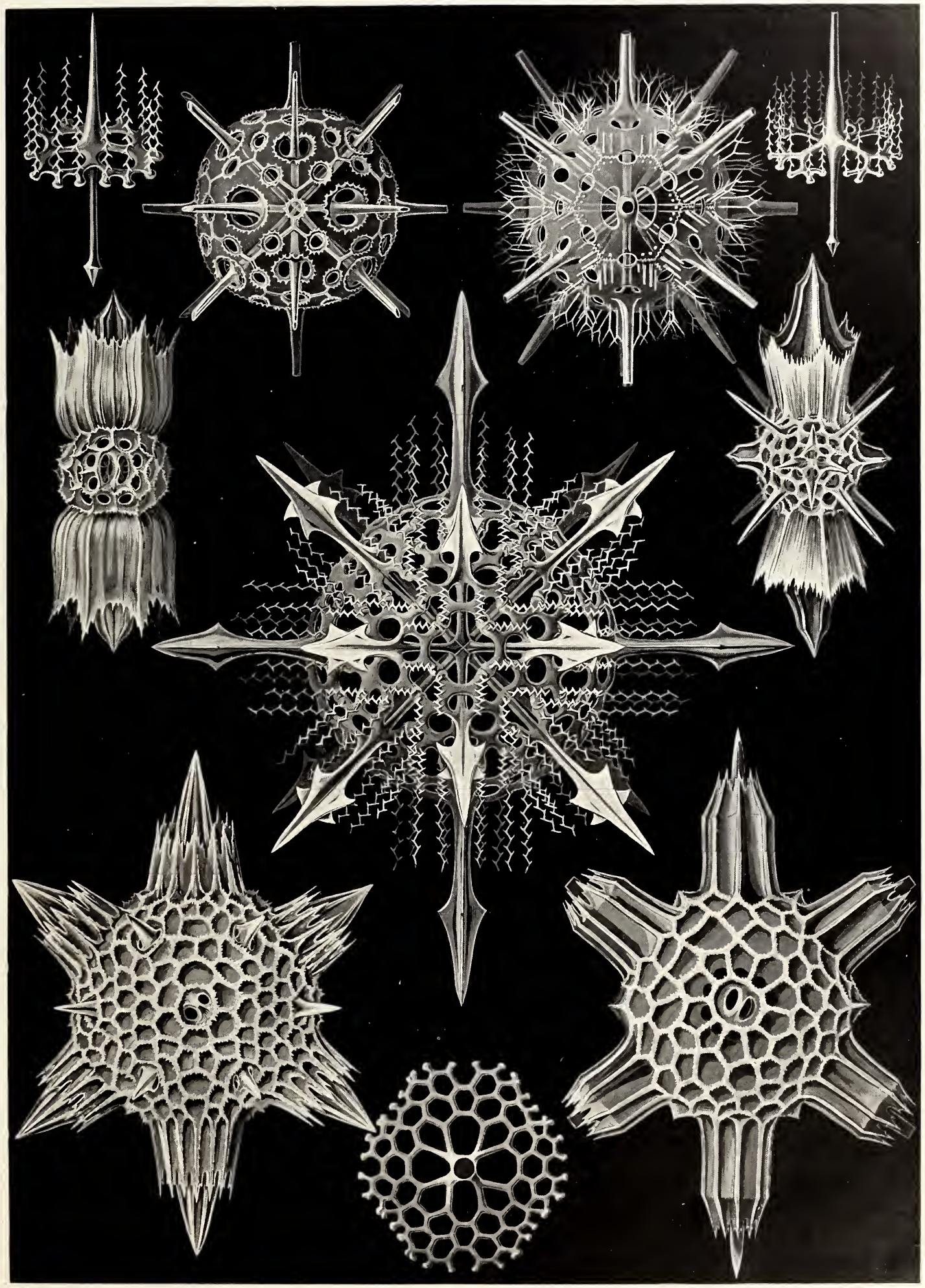
Eine isolierte (Polar-)Platte, getrennt von dem Verbande der 20 Gitterplatten (ähnlich wie Fig. 3).

Fig. 9. **Hexaconus serratus** *(Haeckel).*

Die linsenförmige Gitterschale ist aus 20 Radialstacheln zusammengesetzt, von denen 14 kleinere nur wenig über die Außenfläche vortreten, 6 größere von starken, gezähnten Scheiden umgeben sind.

Fig. 10. **Hexacolpus nivalis** *(Haeckel).*

Die linsenförmige Gitterschale ist aus 20 Radialstacheln zusammengesetzt, von denen 14 kleinere gar nicht über die Außenfläche der Schale vortreten, sechs größere (am Linsenrande) von starken, gerippten Stachelscheiden umschlossen sind.



Acanthophracta. — Wunderſtrahlinge.

Ostraciontes. Kofferfische.

Stamm der Wirbeltiere (Vertebrata); — Hauptklasse der Kiefermäuler (Gnathostoma); — Klasse der Fische (Pisces); — Unterklasse der Knochenfische (Teleostei); — Ordnung der Schnabelfische (Plectognathi); — Familie der Harthautfische (Sclerodermi); — Unterfamilie der Kofferfische (Ostraciontes).

Die Kofferfische oder Ostracionten weichen in mehrfacher Beziehung von den gewöhnlichen Knochenfischen ab. Der kurze, gedrungene Körper ist größtenteils von einem starren Knochenpanzer umschlossen, der sich aus sechseckigen Tafeln zusammensetzt. Nur das Maul, die Basis der Flossen und der hintere Teil des Schwanzes sind von weicher Haut bedeckt, so daß die an dieselben sich ansetzenden Muskeln sie frei bewegen können. Die Knochen des Oberkieferapparates (Oberkiefer und Zwischenkiefer) sind untereinander und mit dem Schädel fest verwachsen, so daß derselbe einem kurzen Schnabel ähnlich wird. Jeder Kiefer ist mit einer einzigen Reihe kleiner, schlanker Zähne bewaffnet (Fig. 2 und 3). Die Spalte des kleinen Mundes ist sehr eng, ebenso die kurze Kiemenspalte, die unmittelbar vor den Brustflossen liegt. Die Bauchflossen sind verschwunden. Die kleine Rückenflosse steht weit hinten, fast gegenüber der ähnlichen Afterflosse. Die ansehnliche Schwanzflosse ist abgerundet. Die kurze Wirbelsäule ist nur aus vierzehn Wirbeln zusammengesetzt. Die großen Augen stehen hoch oben auf der Stirn.

Die Gattung Ostracion enthält über 20 Arten, die größtenteils die Tropenmeere bewohnen; viele Arten sind mit starken Stacheln bewaffnet und durch bunte Färbung ausgezeichnet. Die festen, meistens sechseckigen Knochentafeln, welche den harten Panzer zusammensetzen, zeigen oft eine sehr zierliche Skulptur; sie erscheinen mit zahlreichen kleinen Höckern wie mit Perlen besetzt; oft sind diese regelmäßig in Reihen oder Bänder geordnet, die vom Mittelpunkt der Panzerplatten ausstrahlen (Fig. 5—8 und 10).

Fig. 1—5. **Ostracion cornutus** *(Linné)*.

Der gehörnte Kofferfisch. Fig. 1 von der Rückenseite; Fig. 2 von vorn, von der Mundseite (beide in natürlicher Größe); Fig. 4 von der rechten Seite (verkleinert). Fig. 3 der Mund, von vorn, geöffnet (vergrößert). Fig. 5 eine sechseckige Knochentafel, mit den anstoßenden Rändern der sechs benachbarten Tafeln (vergrößert). Diese Art ist durch vier starke, fast horizontal abstehende Hörner ausgezeichnet, von denen das obere Paar (über den Augen) nach vorn gerichtet ist, das untere Paar (zu beiden Seiten des Afters) nach hinten. Die große Schwanzflosse (in Fig. 1 weggelassen) trägt zahlreiche Augenflecke.

Fig. 6—8. **Ostracion quadricornis** *(Linné)*.

Der vierhörnige Kofferfisch. Fig. 6 von der linken Seite; Fig. 7 und 8 zwei einzelne Knochen-

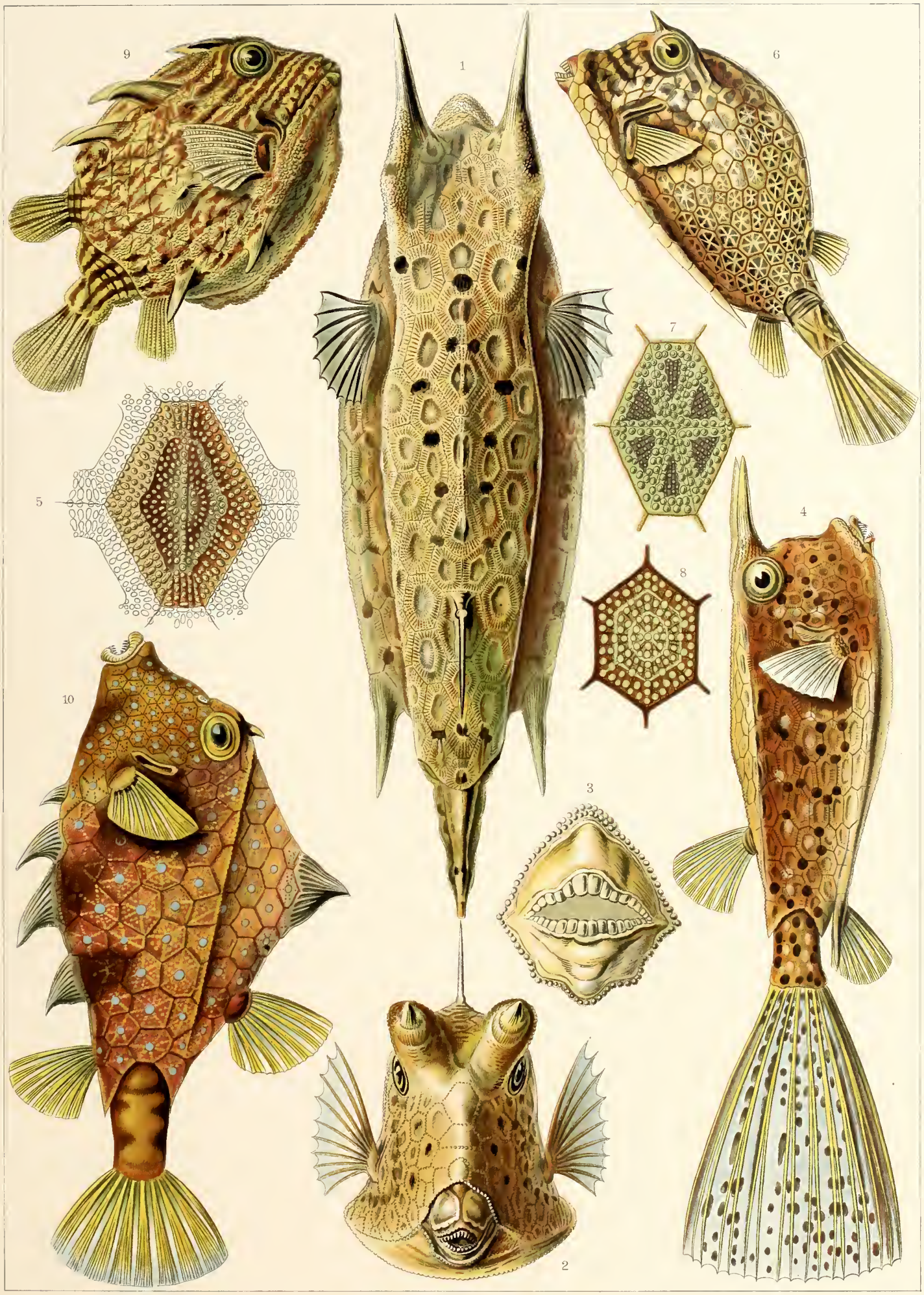
tafeln aus dem Panzer; die perlenähnlichen Höcker der Oberfläche sind strahlenförmig in Reihen geordnet, die vom Mittelpunkt ausgehen. Die vier Hörner dieser Art, ein Paar obere Stirnhörner und ein Paar untere Afterhörner, sind schwächer als diejenigen der vorhergehenden Art.

Fig. 9. Ostracion auritus *(Shaw)*.

Der geöhrte Kofferfisch (von der rechten Seite). Diese plumpe Art ist durch die Bewaffnung mit zwölf großen, rückwärts gerichteten Hörnern oder Stacheln ausgezeichnet. Drei Paar Hörner stehen oben auf dem Rücken, ein Paar in der Mitte der Seiten (rechts und links), zwei Paar unten am Bauche.

Fig. 10. Ostracion turritus *(Swainson)*.

Der getürmte Kofferfisch (von der linken Seite, verkleinert). Diese sonderbare Art trägt auf dem Rücken, oberhalb der parallelen Seitenkanten, einen kegelförmigen Buckel, dessen Gipfel ein starker Stachel krönt. Ein Paar schwächere Stacheln stehen vorn über den Augen. Vier starke Stacheln stehen hintereinander auf der Bauchkante und sind nach hinten gerichtet.



Ostraciontes. — Kofferfische.

Nudibranchia. Nacktkiemen-Schnecken.

Stamm der Weichtiere (Mollusca); — Klasse der Schnecken (Gasteropoda); — Legion der Hinterkiemer (Opisthobranchia); — Ordnung der Nacktkiemer (Nudibranchia).

Die formenreiche Ordnung der Nacktkiemer oder Nudibranchien gehört zur Legion der Hinterkiemen-Schnecken (Opisthobranchien) und unterscheidet sich von den übrigen durch den gänzlichen Mangel der Schale und des Mantels, der die Schale bildet; da jedoch ihre Jugendzustände (Embryonen und Larven) diese wichtigen Schutzorgane des weichen Schneckenkörpers besitzen, müssen wir nach dem biogenetischen Grundgesetze schließen, daß auch diese „Nacktschnecken" — gleich allen anderen Gasteropoden — von schalentragenden Urschnecken abstammen. Die Ursache der phylogenetischen Rückbildung von Mantel und Schale liegt in der Lebensweise der Nacktkiemer, welche meistens zwischen den dichten Ästen der Algenbäume an der Meeresküste sich verstecken und langsam umherkriechen; hier würde eine schwere, feste Kalkschale der freien Bewegung nur hinderlich sein. Durch Anpassung an die vielteiligen Formen und bunten Farben dieser Seepflanzen haben die Nacktkiemer jene schützende Ähnlichkeit mit ihrer Umgebung erworben, die sie vor den Angriffen anderer Seetiere bewahrt. Viele von ihnen zeichnen sich durch außerordentlich bunte Färbung und zierliche Gestaltung ihres zarten, sehr biegsamen und dehnbaren Körpers aus.

Am vorderen, breiteren Ende des eiförmigen oder blattförmigen Körpers stehen bei den Nacktkiemern gewöhnlich ein oder zwei Paar Tentakeln; die vorderen kleineren sind Lippenfühler und von einfacher Bildung; die hinteren größeren sind Riechfühler, meistens in Scheiden zurückziehbar und durch blätterige Struktur ausgezeichnet. Die Kiemen, die bei den übrigen Mollusken versteckt zwischen Fußrand und Mantelrand stehen, geschützt von der Rückenschale, sind bei den Nacktkiemern infolge der Rückbildung von Mantel und Schale auf den Rücken getreten; sie liegen hier frei und unbedeckt, in Form von zahlreichen zierlichen Fäden, Blättern, Federn, Bäumchen u. s. w. Bald sind die Kiemen in zwei Längsreihen gestellt (Fig. 3, 5 und 6), bald in zahlreiche Querreihen (Fig. 1 und 2), bald bilden sie einen Kranz, welcher den After sternförmig umgibt (Fig. 4 und 7).

Fig. 1. **Hermaea bifida** *(Lovén).*

Familie der Äolidinen.

Am Kopfe (oben rechts) stehen ein Paar aufgerollte Tentakeln oder Riechfühler und dahinter ein Paar kleine Augen. Über den Rücken ziehen zwei Reihen von eiförmigen Kiemen; die zierlichen roten, gefiederten Gefäße, die von den beiden Magengefäßen des Rückens abgehen, schimmern durch die durchsichtige Haut hindurch.

Fig. 2. **Aeolis coronata** *(Forbes).*

Familie der Äolidinen.

Am Kopfe (oben links) stehen zwei Paar Tentakeln, von denen die vorderen (Lippenfühler) einfach,

die hinteren (Riechfühler) blätterig und nicht in Scheiden zurückziehbar sind. Der Rücken trägt zahlreiche rote, fadenförmige Kiemen, die büschelweise auf zwei Längsreihen und sechs bis acht Quereihen verteilt sind.

Fig. 3. **Dendronotus arborescens** *(Alder).*

Familie der Dendronotiden.

Am Kopfe (oben links) steht vorn auf der Stirn ein Kranz von acht baumförmigen Nebenfühlern (zwei Paar größere in der Mitte, zwei Paar kleinere seitlich); dahinter ein Paar große Riechfühler, deren oberes Stück keulenförmig, mit einer Reihe von Blättchen belegt ist und in eine Scheide zurückgezogen werden kann, die einen Kranz von baumförmigen Anhängen trägt. Auf dem Rücken stehen zwei Reihen von baumförmigen Kiemen, deren Größe von vorn nach hinten abnimmt.

Fig. 4. **Idalia elegans** *(Leuckart).*

Familie der Doridinen.

Am Kopfe (unten links) stehen vorn ein Paar dünne Stirnfühler, dahinter ein Paar stärkere Riechfühler, deren Spitze zart geblättert ist. Der Rücken trägt drei Längsreihen von Mantelfäden (eine mittlere unpaare und zwei seitliche paarige) und hinten eine Krone von achtzehn gefiederten Kiemen, die den After umgeben.

Fig. 5. **Doto coronata** *(Lovén).*

Familie der Dotoniden.

Am Kopfe (oben rechts) stehen ein Paar einfache Riechfühler, die in eine Scheide zurückziehbar sind. Der Rücken trägt zwei Längsreihen von (jederseits fünf) großen, keulenförmigen Kiemenblasen, die mit fingerförmigen Warzen besetzt sind.

Fig. 6. **Tritonia Hombergii** *(Cuvier).*

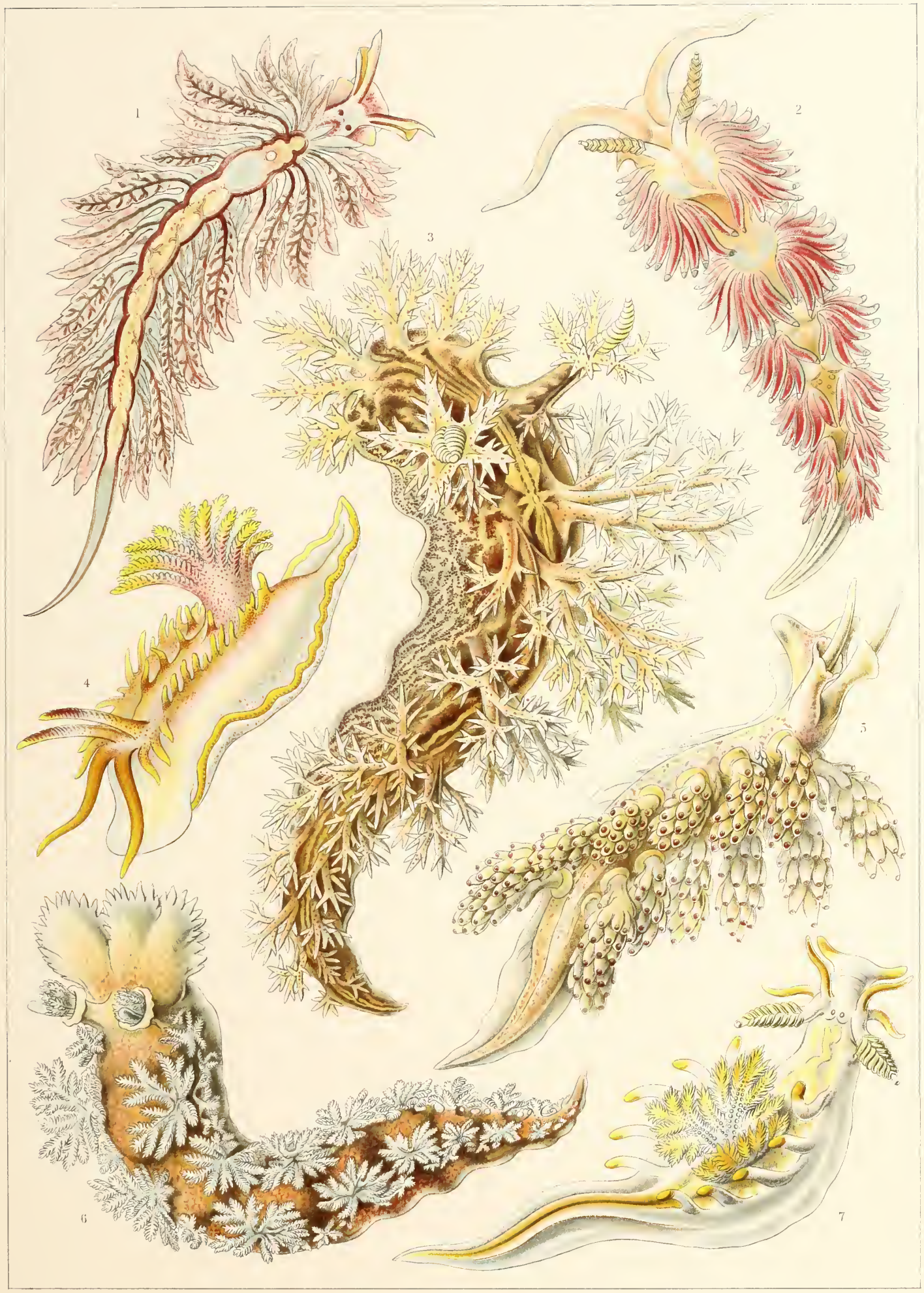
Familie der Tritoniaden.

Am Kopfe (oben links) stehen ein Paar gezackte Stirnlappen; dahinter ein Paar cylindrische, gezähnte Fühler, die in eine Scheide zurückgezogen werden können. Der Rücken ist mit zwei Reihen von gefiederten Kiemen geschmückt.

Fig. 7. **Ancula cristata** *(Loven).*

Familie der Doridinen.

Am Kopfe (oben links) stehen ein Paar kurze Stirnfühler, dahinter ein Paar große, blätterige Riechfühler, die an ihrer Basis zwei fingerförmige Fortsätze tragen. Auf der Mitte des Rückens liegt der After, umgeben von einer zierlichen Kiemenkrone, die aus drei federförmigen, doppelt gefiederten Blättern zusammengesetzt ist.



Nudibranchia. — Nacktkiemen-Schnecken.

Ammonitida. Ammonshörner.

Stamm der Weichtiere (Mollusca); — Klasse der Kraken oder Tintenfische (Cephalopoda); — Familie der Ammonshörner (Ammonitida oder Ammonoidea).

Die formenreiche Familie der Ammonshörner oder Ammoniten bildet eine sehr interessante, längst ausgestorbene Gruppe der Kraken oder Cephalopoden, der höchstorganisierten Weichtiere. Diese Mollusken lebten in Tausenden von Arten während des paläozoischen und besonders während des mesozoischen Zeitalters, starben aber gegen Ende der Kreideperiode vollständig aus. Ihre schöngeformten Kalkschalen haben sich versteinert in solchen Mengen angehäuft, daß sie große Gebirgsmassen überwiegend zusammensetzen, so z. B. im Jura, dessen einzelne Schichten durch bestimmte Formen von Ammoniten charakterisiert werden können. Das Weichtier, welches die vielkammerigen Gehäuse bildete und die letzte (jüngste) Kammer desselben bewohnte, ist uns seiner besonderen Organisation nach völlig unbekannt; nur das läßt sich mit voller Sicherheit behaupten, daß es ein echter Cephalopode war, ebenso wie Nautilus, Octopus und Sepia. Ob aber die Ammoniten Nautilus nächst verwandt waren und gleich diesem zu den Vierkiemigen (Tetrabranchia) gehörten, oder vielmehr zu den Zweikiemigen (Dibranchia), wie Spirula, Sepia und Octopus, läßt sich nach der Schalenbildung allein nicht entscheiden.

Die Kalkschale der Ammoniten ist planospiral, in einer Ebene symmetrisch aufgerollt, und besteht aus einer großen Anzahl von Kammern, welche durch feste Scheidewände getrennt sind. Die Kammern waren mit Luft gefüllt, wie es bei den heute noch lebenden vierkiemigen Nautilus und zweikiemigen Spirula der Fall ist; sie bildeten einen vortrefflichen hydrostatischen Apparat, der das spezifische Gewicht des Körpers verminderte und das Schwimmen erleichterte, ähnlich wie die Schwimmblase der Fische. Das lebende Tier bewohnte die jüngste und größte, zuletzt gebildete Kammer und war in dieser durch einen festen Strang (Sipho) befestigt, welcher die Scheidewände durchbohrte. Die Scheidewände (Septa) der Luftkammern (in Fig. 2, 4, 6 und 8 von vorn gesehen) sind mehr oder weniger wellenförmig verbogen, so daß ihr Ansatz an der Außenwand der Schale nicht in einer einfachen Ringlinie erfolgt, sondern in zierlich gebogenen Suturlinien oder Lobenlinien, deren verästelte Vorsprünge als Lappen und Sättel unterschieden werden (Fig. 5). Außerdem ist die Außenfläche der Schale oft mit strahligen Rippen, Leisten, Kanten, Stacheln u. s. w. verziert.

Fig. 1, 2. **Ammonites (Cardioceras) cordatus** *(Quenstedt).*

Aus dem mittleren braunen Jura. Fig. 1. Ansicht von der linken Seite. Fig. 2. Ansicht von der Bauchseite. Oben ist in der Schalenmündung die jüngste Kammerscheidewand sichtbar.

Fig. 3, 4. **Ammonites (Schloenbachia) Coupei** *(Brogniart).*

Aus der mittleren (Cenoman-) Kreide. Fig. 3. Ansicht von der rechten Seite. Fig. 4. Ansicht von der Bauchseite. Oben ist in der Schalenmündung die jüngste Kammerscheidewand sichtbar.

Fig. 5, 6. Ammonites (Ptychites) opulentus *(Mojsisovich).*

Aus der alpinen Trias. Fig. 5. Ansicht von der linken Seite. Fig. 6. Ansicht von der Bauchseite. Oben ist in der Schalenmündung die jüngste Kammerscheidewand sichtbar. Die Außenwand der Schale ist in Fig. 5 durch Abschleifen entfernt, so daß man die zierlichen, baumförmig verästelten Suturlinien sieht, die Loben und Sättel der Ansatzlinien, durch welche die Scheidewände der Luftkammern an der Innenwand der Schale befestigt sind.

Fig. 7. Ammonites (ornatus) mammillaris *(Schlotheim).*

Aus der unteren Kreide (Gault). Ansicht von der rechten Seite.

Fig. 8. Ammonites (planulatus) cavernosus *(Quenstedt).*

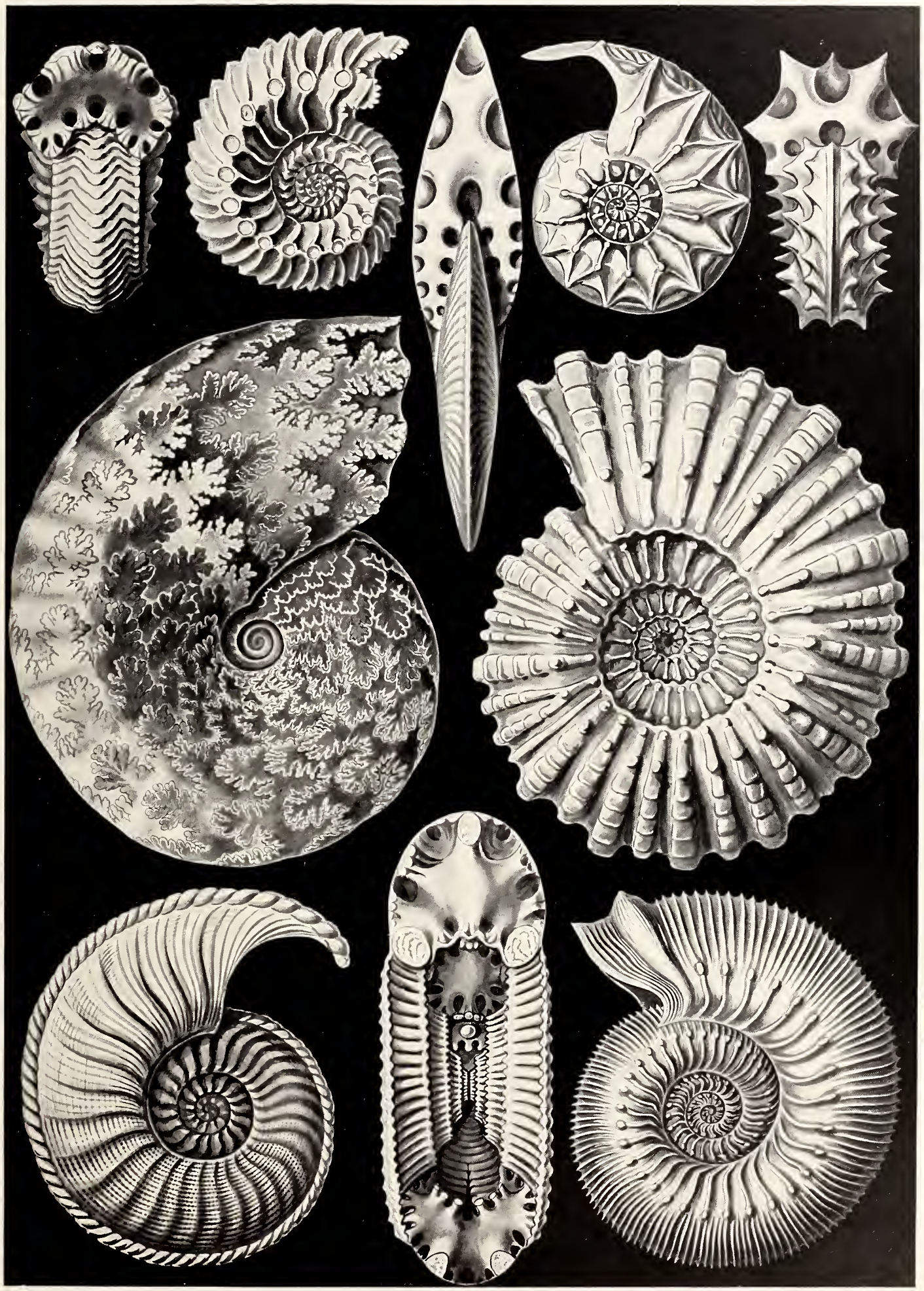
Aus der oberen (weißen) Kreide. Frontalschnitt durch die Schalen, parallel der Bauchseite. Oben und unten sind die Scheidewände von je zwei Kammern sichtbar, dazwischen der innere Hohlraum von mehreren Umgängen der Schale.

Fig. 9. Ammonites (amaltheus) rotula *(Schlotheim).*

Aus dem unteren (schwarzen) Jura. Ansicht von der linken Seite.

Fig. 10. Ammonites (stephanoceras) Humphryi *(Sowerby).*

Aus dem mittleren (braunen) Jura. Ansicht von der rechten Seite.



Ammonitida. — Ammonshörner.

Campanariae. Glockenpolypen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Hauptklasse der Hydratiere (Hydrozoa); — Klasse der Hydropolypen (Hydroidea); — Ordnung der Glockenpolypen (Campanariae).

Die Glockenpolypen oder Kampanarien sind sowohl den Röhrenpolypen (Tubularien, Tafel 6) als den Reihenpolypen (Sertularien, Tafel 25) nahe verwandt; sie unterscheiden sich aber von beiden dadurch, daß die zarten Polypenleiber sich in feste, hornartige Schutzkapseln zurückziehen können, die auf schlanken, geringelten Stielen aufsitzen. Die Personen, welche die Stöcke der Kampanarien zusammensetzen, haben infolge von Arbeitsteilung stets zwei oder drei verschiedene Formen angenommen. Die Freßpolypen oder Hydranthen besitzen am Ende eine Mundöffnung, die von einem Kranze beweglicher Tentakeln (Fühlfäden und Fangarme) umgeben ist; oft ist der Mund in einen Rüssel verlängert (Fig. 5); ihre Schutzkapsel (Hydrotheca) bildet einen glockenförmigen Kelch, dessen Mündungsrand oft zierlich gezähnt ist (Fig. 3). Dagegen ist die Schutzkapsel der Geschlechtspolypen oder Gonophoren meist größer, urnenförmig, kürzer gestielt oder sitzend (Gonangien). Die mundlosen Geschlechtstiere, denen der Tentakelkranz fehlt, bleiben entweder am Stocke festsitzen und bilden in ihrer Magenwand Geschlechtsprodukte, aus denen sich Larven von Polypen (Planulae) entwickeln (Fig. 3 und 4); oder sie verwandeln sich in höher organisierte Medusen, die, frei umherschwimmend, erst später geschlechtsreif werden (Fig. 1 und 2); aus den befruchteten Eiern dieser Medusen entstehen wieder Polypen. Die Hydromedusen, welche dergestalt in Generationswechsel mit Kampanarien stehen, gehören zur Ordnung der Faltenquallen oder Leptomedusen (Tafel 36).

Fig. 1. **Campanulina pinnata** *(Haeckel).*

Der Stock dieser neuen Kampanarie (von der kanarischen Insel Lanzerote) trägt zweierlei verschiedene Personen: die kleineren Freßpolypen und die größeren Geschlechtspolypen; erstere besitzen Mund und Tentakelkranz, während diese Organe bei letzteren verloren gegangen sind. Die Geschlechtspolypen verwandeln sich später in freie Medusen, deren Schirm vier gefiederte Radialkanäle besitzt.

Fig. 2. **Campanulina tenuis** *(Van Beneden).*

Der Stock dieser Kampanarie zeigt im oberen Teile zwei Freßpolypen von sehr schlankem und zartem Körperbau (zwischen beiden eine Knospe), im unteren Teile einen Geschlechtspolypen, der sich bereits in eine Meduse verwandelt hat und später ablöst (mit vier einfachen Radialkanälen, die am Schirmrande durch einen Ringkanal verbunden sind). Unten im Grunde der Schirmhöhle sitzt bei der Meduse der kurze Magensack, dessen Mundöffnung von vier kleinen Mundlappen umgeben ist.

Fig. 3. **Campanularia ptychocyathus** *(Allman).*

Aus einer kriechenden, fadenförmigen Wurzel erheben sich vier langgestielte Freßpolypen und zwei kurzgestielte Geschlechtspolypen; letztere enthalten

mehrere medusoide Keime und entbehren der Mundöffnung und des Tentakelkranzes der ersteren. Diese Organe sind nur von einem Hydranthen abgebildet; die drei anderen zeigen nur die leere Schutzglocke (Hydrotheca).

Fig. 4. **Opercularella lacerata** *(Hincks).*

Die beiderlei Personen, welche den Stock zusammensetzen, sind in sehr verschiedene Glocken eingeschlossen; die Hydrotheken der Freßpolypen, die Mund und Tentakelkranz tragen, sind schlanke, eiförmige Kelche, deren Randzähnchen sich deckelartig zusammenschließen. Dagegen sind die Gonangien der mundlosen Geschlechtspolypen, die zwei, vier oder acht Planula-Larven einschließen, dicke, kegelförmige Glocken mit glattem Mündungsrand.

Fig. 5. **Ophiodes mirabilis** *(Hincks).*

Der schwach verzweigte Stock trägt drei verschiedene Personen: oben einen großen Freßpolypen, dessen Tentakelkranz einen eiförmigen Rüssel umgibt (durch eine scharfe Einschnürung vom Magen abgesetzt), unten einen eiförmigen Geschlechtspolypen, dessen umhüllender Kelch geringelt ist, außerdem drei schlanke, sehr bewegliche, schlangenähnliche Wasserpolypen, deren mundloses Endknöpfchen viele lange Nesselfäden entsendet.

Fig. 6. **Hypanthea hemisphaerica** *(Allman).*

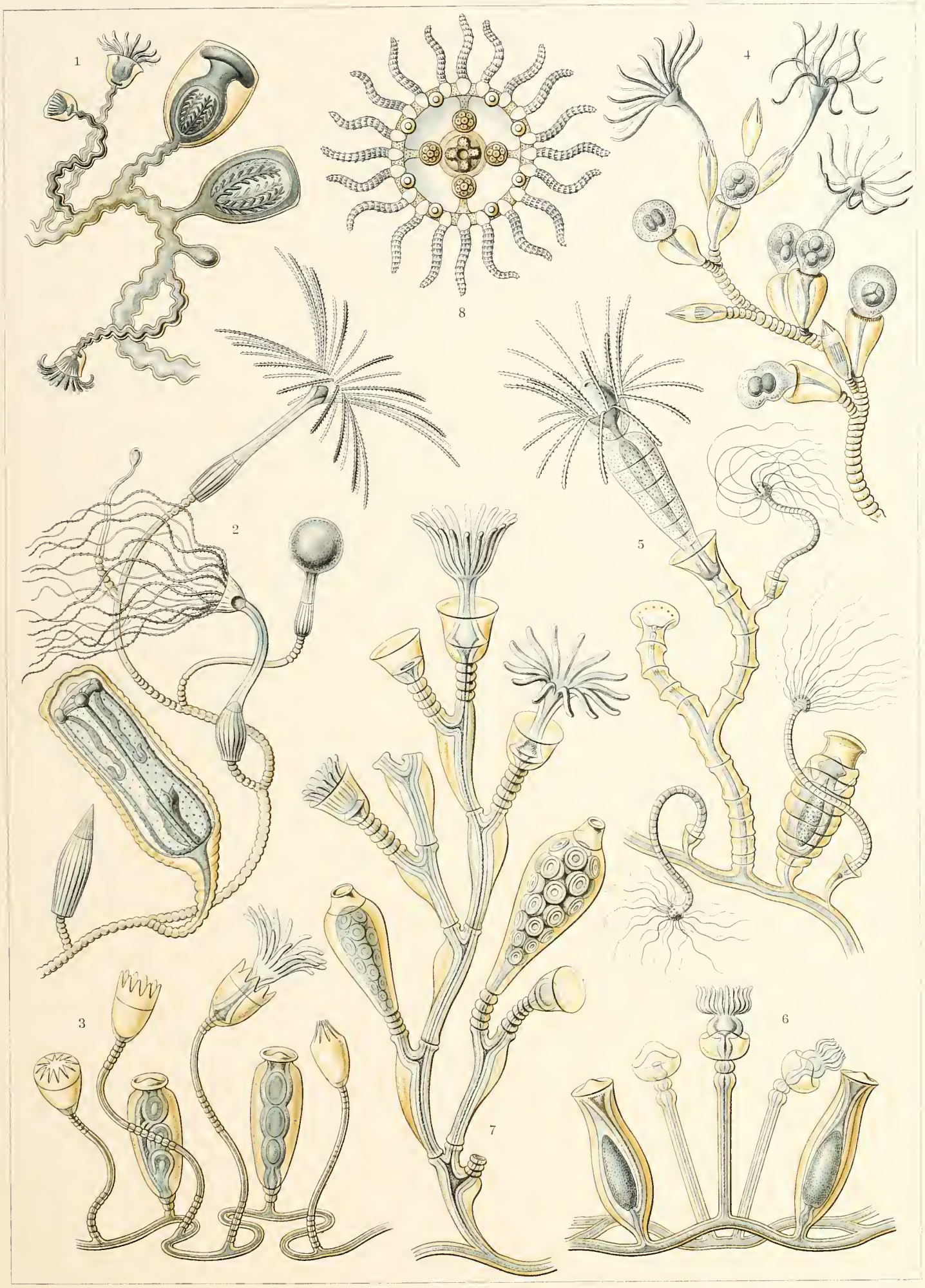
Aus dem kriechenden Wurzelgeflecht des Stockes erheben sich drei langgestielte Freßpolypen, deren Körper mit Mund und Tentakelkranz in die halbkugelige, dickwandige Schutzkapsel nur teilweise zurückgezogen werden kann; zu beiden Seiten sitzen zwei kurzgestielte Geschlechtskapseln (Gonangien); die eiförmigen, mundlosen Geschlechtspolypen in diesen Kapseln besitzen weder Mund noch Tentakeln.

Fig. 7. **Obelaria geniculata** *(Haeckel).*

An einem Aste des vielverzweigten Stockes sitzen mehrere Freßpolypen, von denen drei den Tentakelkranz zeigen, der den Mund umgibt. Tiefer unten sitzen zwei größere, eiförmige Geschlechtspolypen (ohne Mund und Tentakeln); jeder von diesen erzeugt in der Magenwand durch Knospung zahlreiche kleine Medusen, die später in der Fig. 8 abgebildeten Form frei werden.

Fig. 8. **Obelia lucifera** *(Haeckel).*

Die kleine Meduse, die sich in den Geschlechtskapseln von Obelaria geniculata (Fig. 7) entwickelt hat, zeigt am Schirmrande einen Kranz von Tentakeln und acht Gehörbläschen; in der Mitte Mund und Magen, umgeben von vier Eierstöcken.



Campanariae. — Glockenpolypen.

Anthomedusae. Blumenquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Schleierquallen (Craspedotae); — Ordnung der Blumenquallen (Anthomedusae).

Die Blumenquallen (Anthomedusae) unterscheiden sich von den übrigen drei Ordnungen der Schleierquallen (Tafel 16, 26 und 36) dadurch, daß sie am Schirmrande keine Gehörbläschen tragen, sondern statt deren Augen (meistens vier oder acht, oft zahlreiche Augen, gewöhnlich von roter oder schwarzer Farbe). Die Geschlechtsdrüsen oder Gonaden (sowohl die Eierstöcke der Weibchen als auch die Samenstöcke der Männchen) entwickeln sich bei ihnen nicht im Verlaufe der Radialkanäle, wie bei den Leptomedusen (Tafel 36) und den Trachomedusen (Tafel 26), sondern vielmehr in der Wand des Magensackes, der aus dem Grunde der Schirmhöhle herabhängt. Oft besitzen die Geschlechtsdrüsen, deren Inhalt — Eier und Sperma — frei in das Seewasser entleert wird, eine sehr zierliche Form, von gefiederten Blättern (Fig. 5 und 6), gekräuselten oder netzförmigen Polstern (Fig. 2 und 4) u. s. w. Das Mundrohr, durch das sich der Magen unten öffnet, ist bisweilen in einen langen Rüssel verlängert (Fig. 6), meistens in vier große, sehr dehnbare und bewegliche Mundlappen gespalten, deren Rand zierlich gefaltet und gekräuselt ist (Fig. 3, 4 und 5). Manche Blumenquallen besitzen außerdem zierliche, einfache oder verästelte Mundgriffel, die am freien Ende Nesselknöpfe tragen; bald entspringen dieselben an der Mundöffnung selbst (Fig. 2), bald an der Basis des Mundrohrs oder Rüssels (Fig. 6). Vom Rande des glockenförmigen Schirmes (Umbrella) entspringen ursprünglich vier Tentakeln oder Fangarme, und zwar vom Ende der vier Radialkanäle; oft sind aber zwei gegenüberstehende Tentakeln zurückgebildet, die beiden anderen um so stärker entwickelt (Fig. 1 und 6); oft ist ihre Zahl später sehr vermehrt (Fig. 2 und 3).

Die Anthomedusen stammen von Röhrenpolypen ab (Tubulariae, Tafel 6); sie stehen noch heute mit diesen in Generationswechsel (Metagenesis). Aus den befruchteten Eiern der freischwimmenden, hochorganisierten Medusen entwickeln sich festsitzende, viel einfacher organisierte Polypen; diese erzeugen durch Knospung wieder Medusen.

Fig. 1. **Gemmaria sagittaria** *(Haeckel).*
Familie der Cladonemiden.

Seitenansicht der Meduse, 20mal vergrößert. In der Außenfläche des kegelförmigen Schirmes (Exumbrella) verlaufen vier kreuzständige Nesselschläuche. Unter diesen liegen in der Innenfläche (Subumbrella) vier schmale Radialkanäle, die sich am Schirmrande in einen Ringkanal vereinigen, oben aber in den eiförmigen Magen einmünden. Im oberen Teile der Magenwand liegen vier kreuzständige Geschlechtsdrüsen oder Gonaden. Unten öffnet sich der Magen durch den Mund, der von vier gekräuselten Mundlappen umgeben ist. Am Schirmrande sitzen vier Tentakeln, von denen zwei

gegenständige klein und rudimentär, die zwei anderen sehr groß und mit langgestielten Nesselknöpfen bewaffnet sind.

Fig. 2. **Rathkea fasciculata** *(Haeckel).*
Familie der Margeliden.

Ansicht der glockenförmigen (oder fast kugeligen) Meduse von oben, viermal vergrößert. Man sieht in der Mitte das Kreuz der vier schmalen Radialkanäle, darunter die vier roten, faltigen Geschlechtsdrüsen, die in der Magenwand liegen. Unter letzteren treten außen die gabelteiligen Endästchen der vier Mundgriffel vor, die sehr stark verästelt sind. Die achteckige Figur, welche diese Mundgriffel umgibt, ist durch Muskeleinziehungen der Subumbrella bedingt. Die zahlreichen Tentakeln, die außen unter dem Schirmrande vortreten, sind gekräuselt und auf acht Bündel am Raude verteilt; über jedem Bündel sitzt ein Auge.

Fig. 3 und 4. **Tiara pileata** *(L. Agassiz).*
Familie der Tiariden.

Fig. 3. Ansicht der glockenförmigen Meduse von unten, dreimal vergrößert. Man sieht in der Mitte die vier großen, roten Mundlappen, die den viereckigen Mund umgeben und zierlich gekräuselt sind. Nach außen davon ist der kreisrunde Schirmrand sichtbar, innen sein Muskelring (Velum), außen der Kranz der zahlreichen zurückgeschlagenen Tentakeln, deren jeder an der Basis ein rotes Auge trägt.

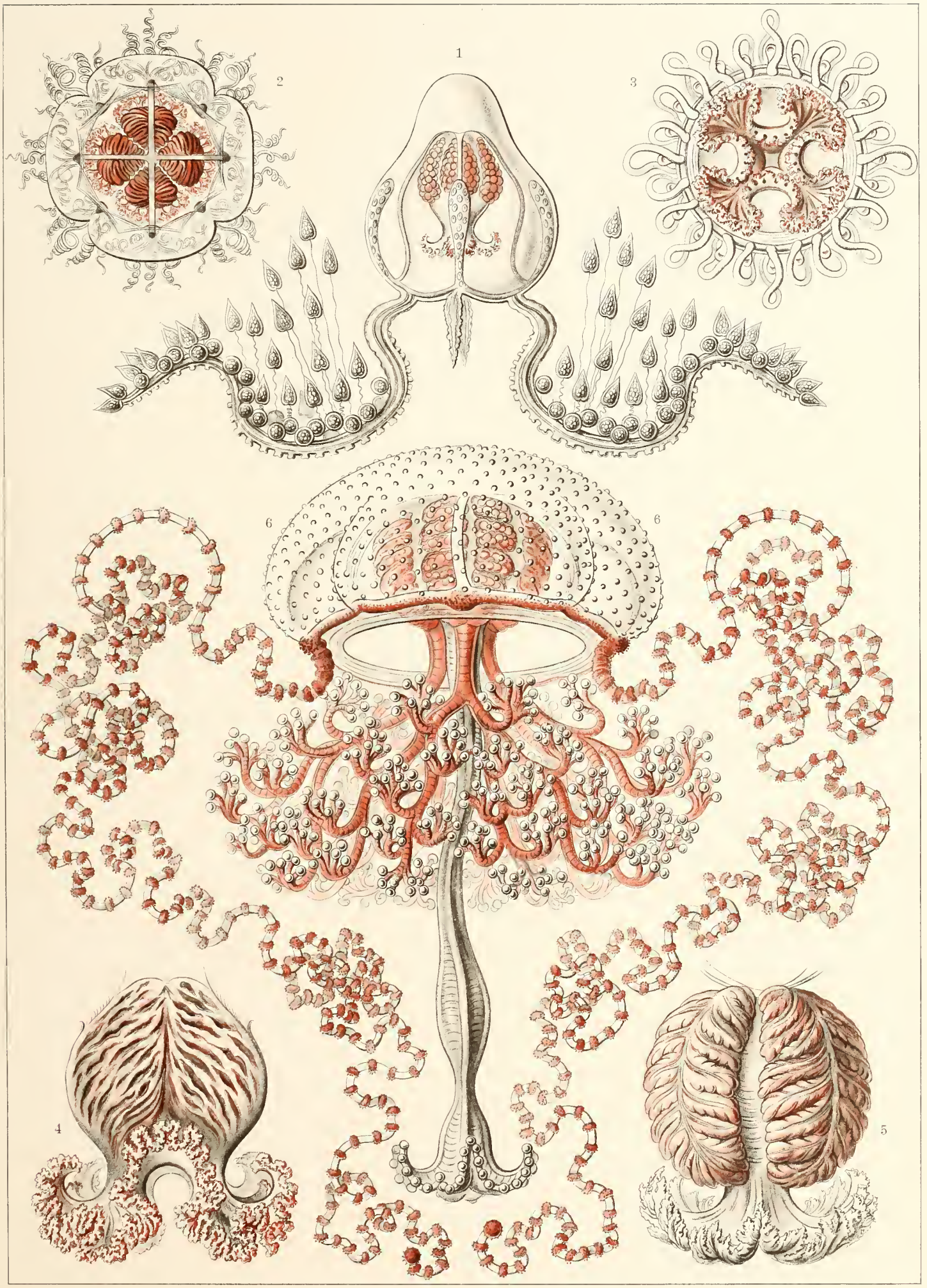
Fig. 4. Ansicht des vierseitigen Magensackes von der Seite; in seiner Wand liegen die netzförmig verbundenen Leisten der Geschlechtsdrüsen; darunter die vier großen, roten Mundlappen, deren Ränder stark gefaltet und gekräuselt sind.

Fig. 5. **Stomotoca pterophylla** *(Haeckel).*
Familie der Tiariden.

Ansicht des vierseitigen, fast kugeligen Magensackes von der Seite, dreimal vergrößert; an seinen Kanten liegen die vier roten Geschlechtsdrüsen, welche die Form von zierlichen, doppelt gefiederten Blättern haben; darunter die großen, gekräuselten Mundlappen, zurückgeschlagen.

Fig. 6. **Thamnostylus dinema** *(Haeckel).*
Familie der Margeliden.

Seitenansicht der Meduse (etwas von unten), fünfmal vergrößert. Die Außenfläche des halbkugeligen Schirmes ist mit Nesselwarzen bedeckt. In der Mitte der Innenfläche hängt der vierseitige Magensack herab, in dessen Wand die vier roten Geschlechtsdrüsen liegen, in Form von zierlich gefiederten Blättern. Der lange, sehr bewegliche Rüssel, der unten vom Magen herabhängt (wie der Klöppel einer Glocke), ist unten in vier dreieckige Mundlappen gespalten, oben an der Basis von vier sehr großen, roten Mundgriffeln umgeben, die sehr stark baumförmig verästelt sind; jedes Ästchen trägt am Ende einen Nesselknopf. Am Rande des Schirmes ist der horizontal ausgespannte Schwimmring sichtbar, der Muskelschleier oder das Velum; nach außen ein roter Nesselring, der den Nervenring deckt. Von den ursprünglichen vier Tentakeln, die am Ende der vier Radialkanäle entspringen, sind zwei gegenständige ganz rudimentär (nur durch rote Nesselknöpfe angedeutet); die beiden anderen sind um so stärker entwickelt, sehr lang und beweglich, perlschnurförmig, mit zahlreichen roten Nesselknöpfen wie mit Perlen besetzt.



Anthomedusae. — Blumenquallen.

Aspidonia. Schildtiere.

Stamm der Gliedertiere (Articulata); — Hauptklasse der Krustentiere (Crustacea); — Klasse der Schildtiere (Aspidonia).

Die Schildtiere oder Aspidonien bilden eine sehr alte Gruppe von Gliedertieren, die gegenwärtig nur noch durch eine einzige lebende Gattung vertreten ist, den merkwürdigen Schwertschwanz oder Pfeilkrebs (Limulus; Fig. 1—3). Dagegen spielten die Schildtiere, durch zahlreiche und stattliche Arten vertreten, eine sehr wichtige Rolle während des paläozoischen Zeitalters, jenes grauen Altertums, das mindestens 14—20 Millionen Jahre hinter der Gegenwart zurückliegt. Damals, besonders während des silurischen und devonischen Zeitraums, bevölkerten die Schildtiere das Meer in solchem Maße, daß sie als die herrschenden Vertreter der Gliedertiere erscheinen, besonders die artenreichen Trilobiten. Andere Aspidonien, so namentlich die riesigen (1,5 m langen) Pterygoten, sind die größten und stärksten aller Gliedertiere.

Im System der Gliedertiere oder Artikulaten werden die Schildtiere meistens zur Klasse der Karidonien oder Krebstiere, also zu den Krustaceen im engeren Sinne, gestellt. Indessen unterscheiden sie sich von diesen letzteren sehr wesentlich dadurch, daß ihnen deren charakteristische Nauplius-Larve fehlt. Auch tragen alle Aspidonien vorn auf der Stirn, vor dem Munde, nur ein Paar echte Antennen oder Fühlhörner, alle Karidonien hingegen zwei Paar. Außerdem nähern sich die Schildtiere in manchen Beziehungen sehr den Skorpionen, so daß manche Zoologen sie mit den Arachniden verbinden. Jedenfalls stammen beide Klassen der Krustaceen von älteren Ringeltieren oder Anneliden ab, und zwar von Borstenwürmern (Chätopoden), die an jedem Gliede zwei Paar Beine trugen. Manche Trilobiten sind gewissen Anneliden sehr ähnlich, so z. B. Triarthrus (Fig. 20 a und b).

Fig. 1—3. **Limulus moluccanus** *(Clusius).*

Legion der Schenkelmünder (Merostoma); — Ordnung der Schwertschwänze (Xiphosura).

Die einzige heute noch lebende Gattung aus der Klasse der Schildtiere (mit wenigen Arten, in den wärmeren Meeren).

Fig. 1. Ein Männchen, von der Rückenseite gesehen, ein Drittel natürlicher Größe. Der Körper besteht aus drei Hauptstücken; auf dem ersten, der halbmondförmigen Kopfbrust, sitzen vier Augen, vorn ein Paar kleine einfache, weiter hinten ein Paar große zusammengesetzte Augen; das zweite, der sechseckige Hinterleib, trägt am hinteren Seitenrande sechs Paar Seitenstacheln; das dritte, bewegliche Stück ist ein einfacher starker Schwanzstachel.

Fig. 2. Dasselbe Männchen, von der Bauchseite gesehen, ein Drittel natürlicher Größe. Auf der Unterseite liegen unter dem großen Kopfbrustschilde versteckt sechs Paar scherentragende Gliedmaßen; das vorderste, kleinste Paar sind die Antennen oder Fühlhörner (vor dem Munde gelegen); die fünf folgenden Paare sind Schreitfüße, deren Basalglieder zum Kauen dienen. Unter dem sechseckigen Hinterleib liegen sechs Paar Extremitäten, von denen das vorderste einen halbkreisförmigen

Kiemendeckel bildet und die folgenden fünf Paar Kiemenfüße bedeckt.

Fig. 3. Larve des Limulus. Die jugendlichen Larven der Schwertschwänze haben noch keinen Schwanzstachel, sondern statt dessen das charakteristische Schwanzschild (Pygidium) der Triboliten (Fig. 6, 9, 17 u. s. w.). Sie werden daher mit Recht als „Trilobiten-Larven der Xiphosuren" bezeichnet und beweisen die Abstammung der letzteren von Trilobiten.

Fig. 4. Eurypterus Fischeri *(Eichwald)*.

Legion der Schenkelmünder (Merostoma); — Ordnung der Riesenkrebse (Gigantostraca).

Der Körper (in natürlicher Größe) trägt an dem viereckigen Kopfbrustschild sechs Paar Beine, von denen das vorderste, die Antennen, hier nicht sichtbar, das letzte mit einer starken Schere bewaffnet ist; vorn oben sitzen ein Paar große, nierenförmige Augen, dazwischen ein Paar kleine Punktaugen. Der lange Hinterleib besteht aus zwölf Gliedern und einem Schwanzstachel.

Fig. 5. Pterygotus anglicus *(Agassiz)*.

Legion der Schenkelmünder (Merostoma); — Ordnung der Riesenkrebse (Gigantostraca).

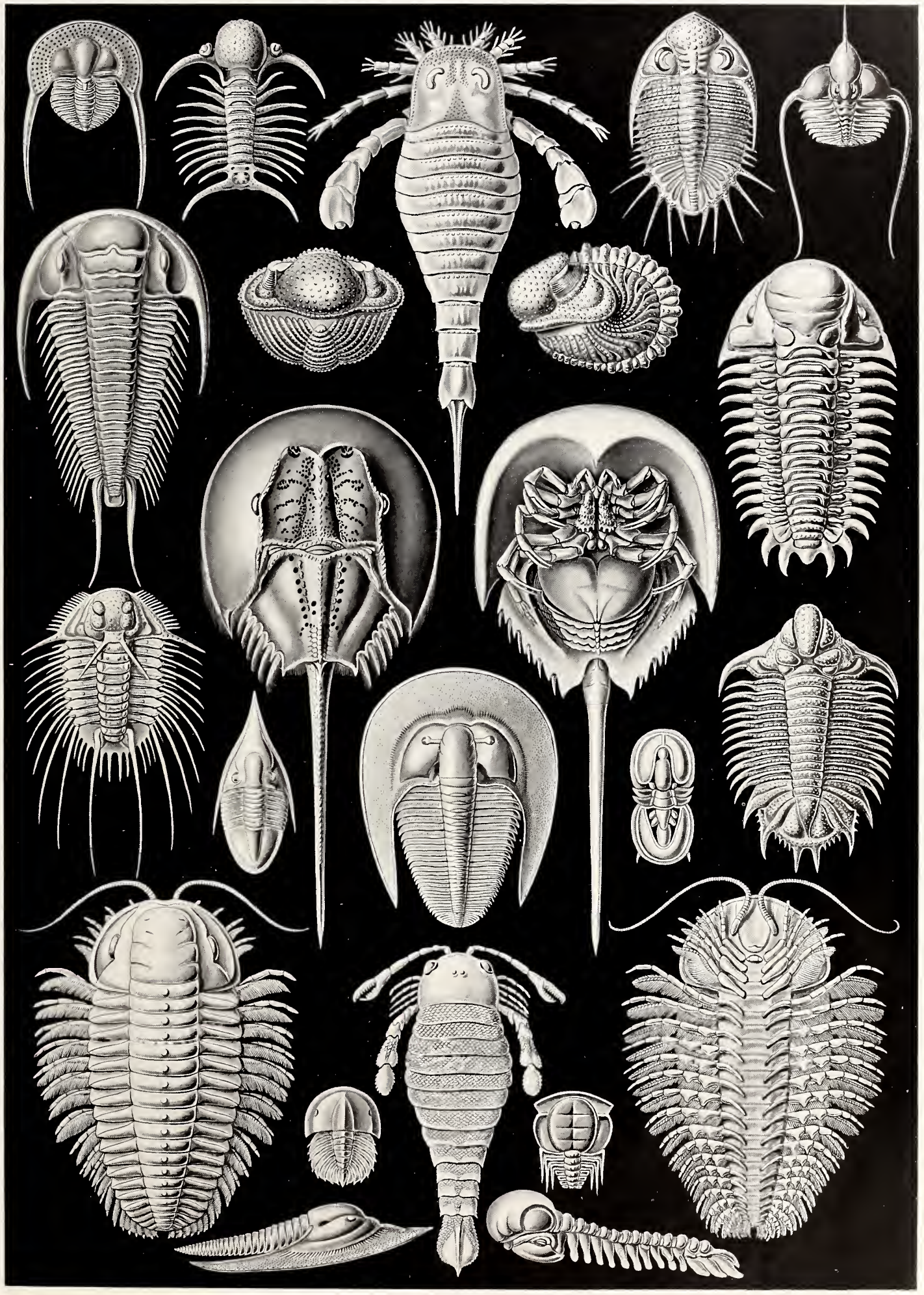
Der Körper dieses größten aller Gliedertiere ist ähnlich wie beim vorhergehenden zusammengesetzt, wird aber zehn- bis zwölfmal so groß (1,5 m lang). Das erste Beinpaar, die Antennen (bei der vorigen Art sehr klein und unter dem Kopf versteckt), ist hier lang und schlank, mit einer Schere bewaffnet.

Fig. 6—21. Trilobita oder Palaeades.

Legion der Dreiteilkrebse (Trilobita), versteinert.

Alle Figuren stellen die Rückenseite dieser Schildtiere (meistens in natürlicher Größe) dar, mit Ausnahme von Fig. 8a, b, Fig. 15b, Fig. 19, Fig. 20b. Ihren Namen hat die artenreiche Legion der Trilobiten davon erhalten, daß der Rückenpanzer stets durch zwei parallele Längsfurchen in drei Felder geteilt ist, ein unpaares Mittelfeld (Spindel oder Rhachis) und zwei paarige Seitenfelder (Pleurae). Auch der Quere nach ist der Körper durch zwei parallele Transversalfurchen in drei Stücke geteilt: Kopf, Rumpf und Schwanz. Der Kopf (Caput) ist der breiteste Teil, oft halbmondförmig und hinten in zwei lange Seitenhörner ausgezogen; er trägt meistens auf der Rückenseite ein Paar große zusammengesetzte Augen. Der Rumpf (Thorax) ist aus einer wechselnden Zahl von Gliedern zusammengesetzt. Der Schwanz (Pygidium) besteht meistens aus mehreren verschmolzenen Segmenten.

Fig. 6. Trinucleus Goldfussi *(Barrande)*.
Fig. 7. Deiphon Forbesi *(Barrande)*.
Fig. 8. Phacops latifrons *(Bronn)*.
8a. Ansicht des zusammengerollten Tieres von vorn, 8b von der linken Seite.
Fig. 9. Dalmania punctata *(Barrande)*.
Fig. 10. Ampyx Rouaulti *(Barrande)*.
Fig. 11. Paradoxides bohemicus *(Boeck)*.
Fig. 12. Cheirurus insignis *(Beyrich)*.
Fig. 13. Acidaspis Dufresnoyi *(Barrande)*
Fig. 14. Megalaspis extenuatus *(Angelin)*.
Fig. 15. Harpes ungula *(Sternberg)*.
15a vom Rücken, 15b von der rechten Seite.
Fig. 16. Agnostus pisiformis *(Linné)*.
Fig. 17. Lichas palmata *(Barrande)*.
Fig. 18. Hydrocephalus saturnoides *(Barr.)*.
Fig. 19. Sphaerexochus mirus *(Beyrich)*.
Ansicht von der linken Seite.
Fig. 20. Triarthrus Becki *(Beecher)*.
20a. Ansicht von der Rückenseite; 20b. Ansicht von der Bauchseite. Diese Trilobitenform gehört zu den ältesten und primitivsten Vertretern der Klasse und zeigt sämtliche Gliedmaßen vortrefflich erhalten; am Kopfe ein Paar Fühler und vier Paar Kieferfüße; am Rumpfe zahlreiche zweispaltige Beine, deren hinterer Ast kammförmige Kiemen trägt.



Aspidonia. — Schildtiere.

Stauromedusae. Becherquallen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Lappenquallen (Acraspedae); — Ordnung der Becherquallen (Stauromedusae).

Die Ordnung der Becherquallen oder Stauromedusen ist die älteste und primitivste unter allen Akraspeden und enthält diejenigen Formen, welche der gemeinsamen Stammform der ganzen Klasse am nächsten stehen. Die einfachsten dieser Formen sind die Tesseriden (Tessera und Tesserantha, Fig. 1 und 2); ihre Organisation weicht nur wenig von derjenigen des Scyphostoma ab, jener Scyphopolypen-Amme der Lappenquallen, die noch heute in der Keimesgeschichte der meisten Akraspeden eine Rolle spielt. Während diese kleinen Tesseriden meistens frei umherschwimmen (gleich den übrigen Medusen), haben sich dagegen die größeren Vertreter einer zweiten Familie, der Lucernariden, wieder an die festsitzende Lebensweise ihrer älteren Polypen-Ahnen gewöhnt und mit dem Scheitel ihres Schirmes am Meeresboden festgeheftet; bei den meisten Arten hat sich hier infolgedessen ein langer, muskulöser Stiel entwickelt. Dadurch haben diese Lampenquallen, die entweder am Stiel gleich einer Hängelampe herabhängen oder aber aufrecht auf dem Stiele sitzen, wieder die Polypenform angenommen; sie wurden deshalb früher zu den Korallen gestellt. Indessen lehrt ihre Anatomie, insbesondere der Bau des Schirmes (der Umbrella) und der Ernährungsorgane (des Gastrokanalsystems), deutlich, daß sie von akraspeden Medusen abstammen, die das Schwimmen verlernt haben. Charakteristisch ist für die echten Lucernarien, daß die acht Randlappen ihres Schirmes acht pinselförmige Büschel von kleinen Nebententakeln entwickeln, während die ursprünglichen, dazwischen stehenden acht Haupttentakeln (vier primäre perradiale und vier sekundäre interradiale) entweder nur als kleine bohnenförmige „Randanker" übrigbleiben (Fig. 3—5) oder ganz verschwinden (Fig. 7).

Fig. 1, 2. Tesserantha connecteus *(Haeckel).*

Familie der Tesseriden.

Fig. 1. Ansicht der frei schwimmenden Becherqualle von der Seite, zehnmal vergrößert; die 16 Tentakeln sind nach oben zurückgeschlagen; an der Basis der acht primären Tentakeln sitzt ein schwarzes Auge. In der Außenfläche des glockenförmigen Schirmes (Exumbrella) verlaufen 16 Nesselrippen (acht stärkere perradiale und acht schwächere interradiale). Unten aus der Schirmhöhle hängt das vierkantige Magenrohr herab.

Fig. 2. Ansicht derselben Becherqualle von unten. In der Mitte ist die kreuzförmige Mundöffnung sichtbar, umgeben von vier zierlich gekräuselten Mundlappen; nach außen davon die vier hufeisenförmigen Geschlechtsdrüsen oder Gonaden, zwischen beiden Schenkeln jedes Hufeisenbogens ein dreieckiger Deltamuskel. Außen am Schirmrande der Ringmuskel nebst den Ansätzen der Tentakeln.

Fig. 3—5. **Haliclystus auricula** *(Clark).*
Familie der Lucernariden.

Fig. 5. Ansicht der Lampenqualle von der Seite; der fleischige Stiel, der vom Scheitel des glockenförmigen Schirmes (Umbrella) entspringt, ist oben an die Schale einer Kammmuschel (Pecten) angeheftet. Der Schirmrand (unten) ist in acht dreieckige Randlappen geteilt, die ein pinselförmiges Büschel von geknöpften Tentakeln tragen; zwischen diesen sitzen in den Einschnitten des Schirmrandes die acht „Randanker", die umgebildeten Überreste der acht ursprünglichen Tentakeln. Zu beiden Seiten der muskulösen Magenleiste (Täniole), die sich in der Mitte der Figur vom Stiel herabzieht, liegen ein Paar halbeiförmige Gonaden.

Fig. 4. Dieselbe Lampenqualle (Fig. 3) mit umgestülptem Schirm; der achtlappige Rand der Umbrella ist zurückgeschlagen und der Basis des Stiels genähert; in der Mitte tritt unten der vierkantige Rüssel frei vor.

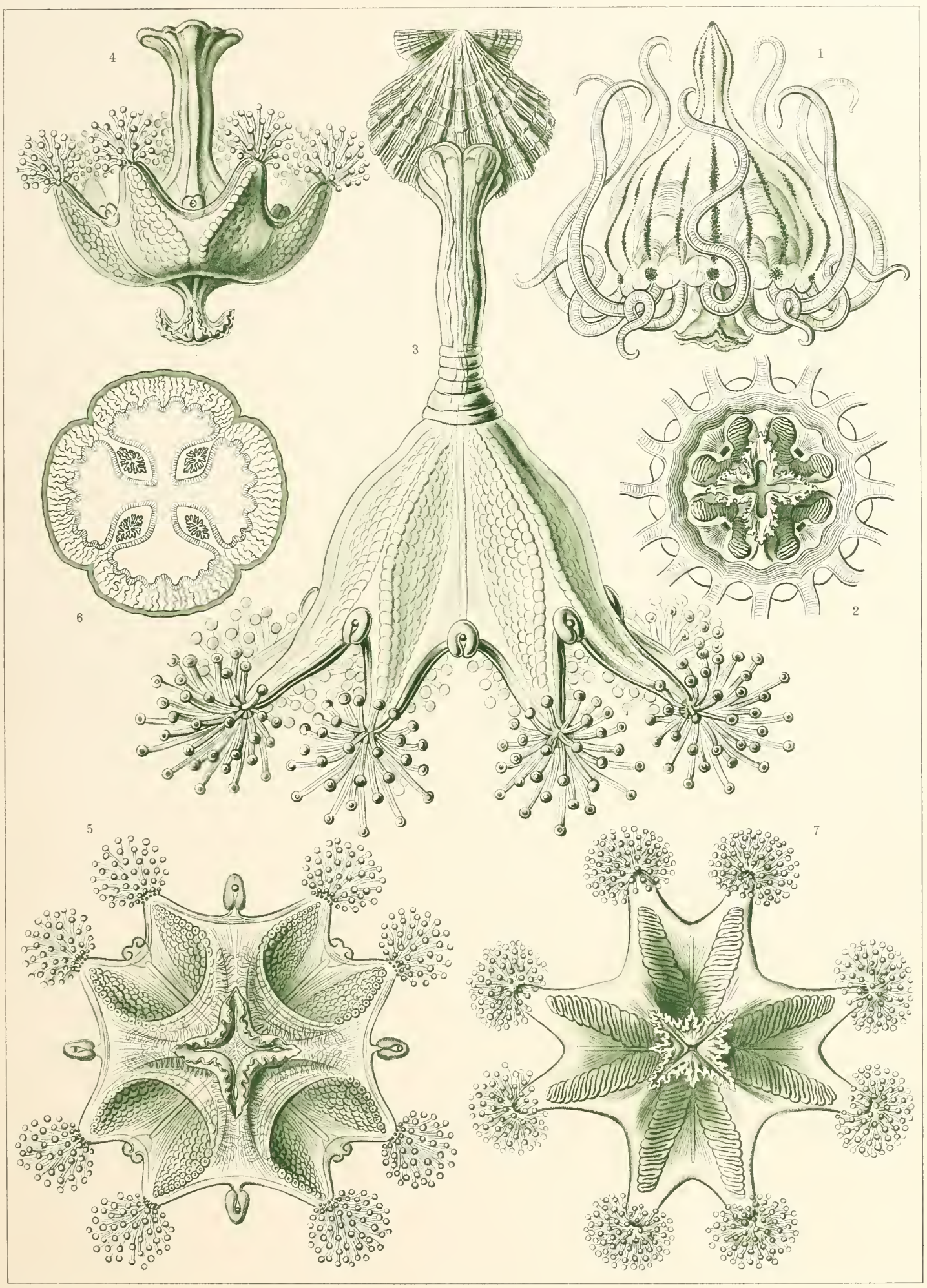
Fig. 5. Ansicht derselben Lampenqualle von unten; in der Mitte das Mundkreuz. Die vier diagonalen Leisten (Täniolen) sind die interradialen Scheidewände der vier perradialen Magentaschen, in deren unterer Wand die vier Paar Gonaden (Geschlechtsdrüsen) liegen.

Fig. 6. **Lucernaria bathyphila** *(Haeckel).*
Familie der Lucernariden.

Querschnitt durch den Stiel einer Lampenqualle, deren Körperform im wesentlichen der in Fig. 3—5 dargestellten gleicht. Der innere Hohlraum des vierseitigen Stiels (der Basalmagen) ist kreuzförmig und wird durch vier vorspringende Längsleisten (Täniolen) in vier Taschen geteilt. Die Muskelbänder, die der Länge nach in den Täniolen verlaufen, sind so geordnet, daß ihr Querschnitt die Form eines tief eingeschnittenen Blattes zeigt.

Fig. 7. **Lucernaria pyramidalis** *(Haeckel).*
Familie der Lucernariden.

Ansicht der Lampenqualle (ähnlich Fig. 5) von unten. Man sieht in der Mitte das Mundkreuz und zu beiden Seiten der vier senkrecht gekreuzten Magenleisten die vier Paar Geschlechtsdrüsen; am Rande die acht paarweise genäherten Randlappen, zwischen denen hier keine Randanker liegen. In dieser Figur stehen die Perradien (Strahlen erster Ordnung) diagonal, dagegen in Fig. 5 die Strahlen zweiter Ordnung (die Interradien).



Stauromedusae. — Becherquallen.

Actiniae. Seeanemonen.

Stamm der Nesseltiere (Cnidaria); — Klasse der Korallen (Anthozoa); — Legion der Sternkorallen (Zoantharia); — Ordnung der sechsstrahligen Sternkorallen (Hexacoralla); — Unterordnung der Seeanemonen oder Fleischkorallen (Actiniae, Actiniaria).

Die Seeanemonen oder Fleischkorallen unterscheiden sich von den übrigen Sternkorallen durch die gänzliche Abwesenheit der inneren Kalkablagerungen, die bei diesen ein festes Skelett bilden (vgl. Tafel 9, Hexakorallen; Tafel 29, Tetrakorallen). Der ganze Körper der Korallenperson, die bei den Aktinien fast immer isoliert lebt, sehr selten Stöcke bildet, ist weich, muskulös, in hohem Grade fähig, sich auszudehnen und zusammenzuziehen, dabei die Gestalt vielfach zu verändern (vgl. Fig. 1a, 1b und 7, 12a und 12b). Die meisten Seeanemonen sind nicht am Boden des Meeres festgewachsen, wie die Mehrzahl der übrigen Korallen, sondern nur mit der Fußscheibe angesaugt; sie können daher ihren Ort langsam verändern. Der cylindrische Körper, dessen breitere Basis diese Fußscheibe bildet, kann lang ausgedehnt (Fig. 3 und 12b) und stark eingeschnürt werden (Fig. 9 und 12a). Den oberen Teil der Säule bildet die sehr bewegliche Mundscheibe, in deren Mitte die Mundöffnung liegt; diese führt in ein muskulöses Schlundrohr, das sich unten in den eigentlichen Magen öffnet. Trotz ihrer zarten Blumenform und scheinbaren Bescheidenheit sind die weichen Aktinien gefräßige Raubtiere, die Fleisch und andere dargebotene Nahrung begierig mit den Tentakeln ergreifen, in den Mund führen und leicht verdauen. Dabei sind die Tentakeln, die meistens in großer Zahl den Rand der Mundscheibe zieren, nicht nur als empfindende Fühler, sondern auch als kräftige Fangarme thätig. Die Beobachtung dieser Bewegungen der blumenähnlichen Aktinien ist nicht minder anziehend als die Betrachtung der zierlichen Formen und prächtigen Farben, mit denen sie geschmückt sind; sie gehören daher zu den bevorzugten Lieblingen der Besucher unserer modernen Aquarien.

Fig. 1. **Heliactis bellis** *(Thompson).*

Fig. 1a. Ansicht von oben, mit dem Strahlenkranz der ausgebreiteten Fangarme; der Querspalt in der Mitte ist der Mund. Die darunter stehende Figur 1b zeigt dasselbe Tier in der Ansicht von der Seite, mit zusammengezogenen Tentakeln.

Fig. 2. **Mesacmaea stellata** *(Andres).*

Von den 36 Fangarmen dieser Art sind die neun inneren über dem Munde (rechts unten) zusammengelegt, die 27 übrigen in sieben Bündel verteilt und nach außen zurückgeschlagen.

Fig. 3. **Aiptasia Couchii** *(Gosse).*

Die langen Fangarme befinden sich in lebhafter, schlangenförmiger Bewegung.

Fig. 4. **Cylista impatiens** *(Dana).*

Der Körper ist an der Basis aufgetrieben, gegen den Mund zweimal ringförmig eingeschnürt; die Tentakeln sind zusammengezogen.

Fig. 5. **Bunodes thallia** *(Gosse).*

Der halbkugelige Körper und die Fangarme sind stark zusammengezogen.

Fig. 6. **Metridium praetextum** *(Couthouy).*

In der Mitte der nach oben gekehrten Mundscheibe tritt der Lippenring vor. Die Fangarme sind von zweierlei Art, auf zwei Kränze verteilt; die Tentakeln des inneren Kranzes sind einfach, cylindrisch; diejenigen des äußeren Kranzes haben die Form von gekräuselten und gelappten Blättern.

Fig. 7. **Heliactis troglodytes** *(Thompson).*

Die Tentakeln sind sehr zahlreich und kurz; sie stehen in mehreren Kränzen am Rande der konkaven Mundscheibe. Diese Art ist sehr nahe verwandt der in Figur 1 abgebildeten Spezies.

Fig. 8. **Anthea cereus** *(Gosse).*

Der obere Teil des Körpers ist unterhalb des Schlundes stark zusammengezogen, so daß der untere Teil glockenförmig abgesetzt erscheint.

Fig. 9. **Aiptasia undata** *(Martens).*

Die Tentakeln sind lang ausgestreckt, konkav nach innen gebogen und mit den Spitzen so zusammengelegt, daß sie eine Krone bilden.

Fig. 10. **Aiptasia diaphana** *(Andres).*

Die Tentakeln sind stark zusammengezogen, gerade, deutlich in zwei Kränze gestellt.

Fig. 11. **Bunodes monilifera** *(Dana).*

Die geringelten Tentakeln sind in lebhafter, schlangenförmiger Bewegung. Der untere Teil des Körpers, über der Fußscheibe, ist flach ausgebreitet und mit mehreren Kränzen von dichtstehenden Warzen wie mit einem Halsband von Perlenschnüren geschmückt.

Fig. 12. **Corynactis viridis** *(Allman).*

Der Körper ist in Figur 12a glockenförmig zusammengezogen, in Figur 12b lang cylindrisch ausgedehnt; die zahlreichen Tentakeln, die am Ende ein Knöpfchen tragen, sind in 12a ebenfalls zusammengezogen, in 12b nach außen zurückgeschlagen.

Fig. 13. **Metridium concinnatum** *(Dana).*

Die große Mundscheibe, in deren Mitte das vorgestülpte Schlundrohr ringförmig vortritt, ist von zahlreichen strahligen Furchen durchsetzt und am Rande in sechs große, runde Lappen geteilt, auf denen die zahlreichen spitzen Tentakeln in sechs dichten Büschen aufsitzen.

Fig. 14. **Sagartia chrysosplenium** *(Gosse).*

Auf dem glockenförmigen Körper verlaufen Längsreihen von Warzen und sitzt oben ein einfacher Kranz von kurzen, dicken, eiförmigen Tentakeln.

Fig. 15. **Actinoloba dianthus** *(Blainville).*

Der glatte, cylindrische Körper ist unten durch eine breite Fußscheibe befestigt und trägt oben einen ringförmigen Gürtel. Oberhalb dieses Gürtels breitet sich die wellenförmig gefaltete Mundscheibe aus, deren äußerer Teil mit sehr zahlreichen kurzen Tentakeln bedeckt ist.

Actiniae. — Seeanemonen.

Thuroidea. Gurkensterne.

Stamm der Sternticre (Echinoderma); — Hauptklasse der Nonrucken (Monorchonia); — Klasse der Gurkensterne oder Seegurken (Thuroidea oder Holothuria).

Die Seegurken (auch Gurkensterne oder Seewalzen genannt, Holothurien oder Thuroideen) sind unter den fünf lebenden Klassen der Sterntiere diejenigen, welche der gemeinsamen Stammgruppe des ganzen Echinodermenstammes (den Amphorideen oder Urnensternen) am nächsten stehen; sie besitzen gleich diesen nur ein Paar Geschlechtsdrüsen, während die übrigen vier lebenden Klassen deren fünf Paar tragen. Auch äußerlich tritt der charakteristische fünfstrahlige Bau des Echinodermenkörpers bei den Holothurien weniger hervor; sie haben mehr Ähnlichkeit mit einer Schlange oder einem Wurme; andere gleichen mehr einer Walze oder Gurke. Der Körper ist langgestreckt, sehr muskulös, daher starker Zusammenziehung und Ausdehnung fähig. Zahlreiche bewegliche Füßchen treten aus der Haut hervor, bald regelmäßig in fünf bandförmige Längsreihen gestellt, bald unregelmäßig über die ganze Oberfläche zerstreut (Fig. 1 und 2). Am hinteren Ende des langgestreckten Körpers liegt der After, am vorderen Ende der Mund, umgeben von einem Kranze von Tentakeln. Diese Fühler oder Fangarme sind bald baumförmig verästelt (Fig. 1), bald schildförmig (Fig. 2). In der derben, lederartigen Haut der Holothurien sind Massen von mikroskopischen Kalkkörperchen zerstreut, die eine sehr zierliche und mannigfaltige Form besitzen (Fig. 8—22). — Aus den Eiern der Seegurken entwickeln sich nicht direkt die fünfstrahligen Tiere, sondern zweiseitig gebaute Larven (Aurikularien, Fig. 3 und 4); diese verwandeln sich erst durch eine sehr merkwürdige Metamorphose in die erwachsene, geschlechtsreife Thuroidee (Fig. 5 und 6).

Fig. 1. **Phyllophorus urna** *(Grube).*

Legion der Strahlengurken (Actinopoda); — Ordnung der Baumfühler (Dendrochirota).

Der gekrümmte, walzenförmige Körper dieser Seegurke ist mit zahlreichen kegelförmigen Füßchen bedeckt. Der Mund (oben) ist mit einem Kranze von zwanzig großen, baumförmig verästelten Fühlern umgeben, deren Endästchen ein gezacktes Läppchen tragen, ähnlich einem Eichenblatte. Fünf kleinere Fühler sind in einem inneren Kranz geordnet, fünfzehn größere in einem äußeren Kranz.

Fig. 2. **Sporadipus botellus** *(Selenka).*

Legion der Strahlengurken (Actinopoda); — Ordnung der Schildfühler (Aspidochirota).

Der gekrümmte, schlangenförmige Körper dieser Seegurke ist gelb gefärbt, mit braunen, sternförmigen Flecken und warzenförmigen Füßchen bedeckt. Der Mund ist oben mit einem Kranze von zehn bis fünfzehn einfachen Fühlern umgeben, die einen sternförmig eingeschnittenen Schild tragen. Diese Holothurie ist hier so dargestellt, daß sie den Körper der vorigen Art gleich einer Schlange umwindet.

Fig. 3—7. Schwimmende Larven einer Seegurke (Synapta digitata), stark vergrößert.

Fig. 3. Zweiseitige Larve (Auricularia), von der Bauchseite gesehen. Eine zusammenhängende Wimperschnur, die zum Schwimmen dient und symmetrisch in mehrere Lappen ausgezogen ist, umsäumt den Bauchrand des pantoffelförmigen Körpers; an seinem hinteren Ende (unten) liegen ein Paar runde Kalkrädchen. In der Mitte des durchsichtigen Körpers schimmert der Darmkanal durch.

Fig. 4. Dieselbe zweiseitige Larve (Auricularia), weiter entwickelt. Die Wimperschnur ist verlängert und stärker gebogen. Vom Magen haben sich (rechts und links) ein Paar bohnenförmige Cölomtaschen abgeschnürt, die Anlagen der Leibeshöhle (Coeloma). Vom vorderen Ende der linken Cölomtasche (in der Figur rechts oben) hat sich ein fünfzackiger Schlauch asymmetrisch abgeschnürt.

Fig. 5. Tonnenförmige Larve (Doliolaria), aus der zweiseitigen pantoffelförmigen Larve (Fig. 4) durch eine eigentümliche Verwandlung entwickelt. An die Stelle der zusammenhängenden Wimperschnur sind 5 getrennte Wimpergürtel getreten. Der Mund (oben) ist von 5 Tentakeln umstellt.

Fig. 6. Eine ältere tonnenförmige Larve, durch deren durchsichtige Körperwand fünf Längsmuskeln durchschimmern, in der Mitte der schraubenförmig gewundene Darm. Hinten (unten) sind mehrere zierliche Kalkrädchen sichtbar, vorn (oben) verästelte Kalkstäbchen, die einen Ring um die Basis des fünfstrahligen Fühlerkranzes bilden.

Fig. 7. Querschnitt durch den vorderen Teil der tonnenförmigen Larve, Fig. 5. Das fünfeckige Mundschild (in der Mitte) ist von dem Nervenring umgeben, dessen verdickte 5 Ecken die Knospen für die 5 starken Nervenstämme des Körpers aussenden. Zwischen den letzteren die ringförmigen Querschnitte der fünf hohlen Primär-Tentakeln.

Fig. 8—22. Kalkkörperchen aus der Haut von Seegurken, stark vergrößert. Diese mikroskopischen Kalkkörperchen liegen zu Millionen in der lederartigen Haut der Holothurien eingebettet und zeichnen sich durch sehr regelmäßige und zierliche Form aus: Stäbchen, Rädchen, Tischchen, Stühlchen u. s. w.

Fig. 8. **Stichopus Murrayi** *(Theel).*

Fig. 9. **Myriotrochus Rinkii** *(Steenstrup).*
Sechs- und vierstrahlige Kalkrädchen.

Fig. 10. **Caudina coriacea** *(Hutton).*
Doppelrädchen, außen vier, innen acht Speichen.

Fig. 11. **Paelopatides aspera** *(Theel).*
Fünfstrahliger Kalkkörper. Ein vertikaler Stab steht in der Mitte eines horizontalen Stabkreuzes.

Fig. 12. **Elpidia rigida** *(Theel).*
Kreuzförmiger Kalkkörper mit fünf Stacheln.

Fig. 13. **Synapta aculeata** *(Theel).*

Fig. 14. **Synapta glabra** *(Semper).*
Ankerförmige Kalkkörper.

Fig. 15. **Colochirus inornatus** *(Marenzeller).*
Kalkkörper von Gestalt eines Doppelringes.

Fig. 16. **Stichopus Moebii** *(Semper).*
Gegitterte Tischplatte eines quadratischen Kalktischchens (vgl. Fig. 22).

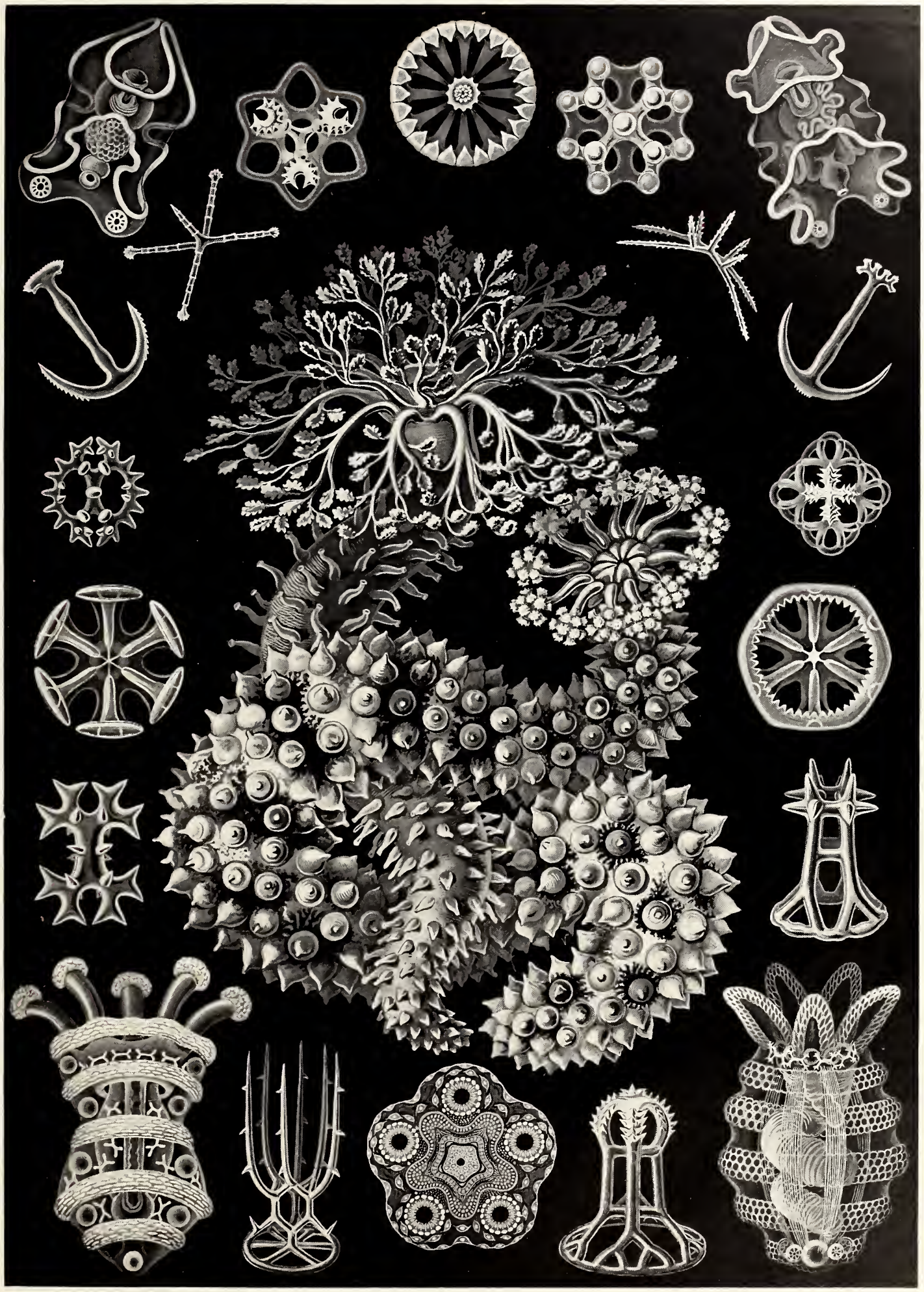
Fig. 17 und 18. **Chirodota venusta** *(Semon).*
Zwei Kalkrädchen mit sechs Speichen.

Fig. 19. **Cucumaria crucifera** *(Semper).*
Kreuzförmiger Kalkkörper.

Fig. 20. **Thelenota atra** *(Jaeger).*
Stuhlförmiger Kalkkörper.

Fig. 21. **Arbacia pustulosa** *(Semon).*
Sechsstrahliger Kalkkörper von Gestalt eines Gittertisches mit drei gabelteiligen Beinen.

Fig. 22. **Stichopus Moebii** *(Semper).*
Vierstrahliges Tischchen, dessen vier Füße oben kreuzförmig zusammenstoßen, unten doppelt gabelteilig am Ring sich ansetzen (vgl. Fig. 16).



Thuroidea. — Gurkensterne.

Meyers Klassiker-Ausgaben.

Herausgegeben von Professor Dr. **Ernst Elster.**

Meyers Klassiker-Ausgaben verdanken neben schöner Ausstattung und billigem Preis ihren Wert vor allem der sorgfältigen kritischen Bearbeitung. Strenge Korrektheit des Textes, treffliche biographisch-ästhetische Einleitungen, erklärende Anmerkungen und (bei den wichtigern Autoren) Verzeichnisse sämtlicher Lesarten stellen Meyers Klassiker-Bibliothek in die Reihe der vorzüglichsten Leistungen auf diesem Gebiete. Es versammeln sich hier die hervorragendern Schriftsteller aus den Blüte-Epochen aller Literaturen, der deutschen wie der ausländischen. Die letztern, die wie die deutschen in Einleitungen und Anmerkungen die Ergebnisse der literargeschichtlichen Forschung übersichtlich und bequem darbieten, erscheinen in trefflichen Übersetzungen von bewährten Meistern der Form. Der Einband (verkleinerte Abbildung eines Leinwandeinbandes nebenstehend) ist in seiner soliden und geschmackvollen Ausführung mit reicher Pressung in Gold- und Schwarzdruck eine Zierde jeder Bücherei.

Deutsche Literatur.

Arnim, herausgegeben von J. Dohmke. 1 Band in Leinwand geb. 2 Mark.

Brentano, herausgegeben von J. Dohmke. 1 Band in Leinwand geb. 2 Mark.

Bürger, herausgegeben von A. E. Berger. 1 Band in Leinwand geb. 2 Mark.

Chamisso, herausgeg. von Heinr. Kurz. 2 Bände in Leinwand 4 Mark.

Eichendorff, herausgeg. von R. Dietze. 2 Bände in Leinw. 4 Mark.

Gellert, herausgegeben von A. Schullerus. 1 Band in Leinwand geb. 2 Mark.

Goethe, herausgegeben von Heinrich Kurz. 12 Bände in Leinwand geb. 30 Mark.

Grillparzer, herausgeg. von R. Franz. 5 Bände in Leinw. 10 Mark.

Hauff, herausgegeben von M. Mendheim. 4 Bände in Leinwand geb. 8 Mark.

Hebbel, herausgegeben von Karl Zeiß. 4 Bände in Leinwand geb. 8 Mark.

Heine, herausgegeben von Ernst Elster. 7 Bände in Leinwand geb. 16 Mark.

Herder, herausgegeben von Th. Matthias. 5 Bände in Leinwand geb. 10 Mark.

Hoffmann, herausgeg. von V. Schweizer. 3 Bände in Leinw. geb. 6 Mark.

Kleist, herausgegeben von Heinrich Kurz. 2 Bände in Leinwand geb. 4 Mark.

Körner, herausgegeben von Hans Zimmer. 2 Bände in Leinwand geb. 4 Mark.

Lenau, herausgegeben von Carl Hepp. 2 Bände in Leinwand geb. 4 Mark.

Lessing, herausgeg. von F. Bornmüller. 5 Bände in Leinwand geb. 12 Mark.

Ludwig, herausg. von Viktor Schweizer. 3 Bände in Leinwand geb 6 Mark.

Novalis u. Fouqué, von J. Dohmke. 1 Band 2 Mark.

Platen, herausg. von Wolff u. Schweizer. 2 Bände in Leinwand geb 4 Mark.

Rückert, herausgegeben von G. Ellinger. 2 Bände in Leinwand geb 4 Mark.

Schiller, herausgegeb. von L. Bellermann. 8 Bände in Leinwand geb. 16 Mark.

Schiller, herausgeg. von L. Bellermann. 14 Bände in Leinw. geb. 28 Mark.

Tieck, herausg. von Gotth. Ludwig Klee. 3 Bände in Leinwand gebunden 6 Mark.

Uhland, herausgegeb. von Ludw. Fränkel. 2 Bände in Leinwand geb 4 Mark.

Wieland, herausgegeben von G. L. Klee. 4 Bände in Leinwand geb. 8 Mark.

Ausländische Literatur.

Altenglisches Theater. Von Robert Prölß. 2 Bde., elegant in Leinwand gebunden 4 Mark 50 Pfennig.

Amerikanische Anthologie. Von Adolf Strodtmann. 2 Teile in 1 Band, in Leinw. geb. 2 Mk.

Anthologie griechischer und römischer Lyriker. Von J. Mähly. 1 Band, geb. 2 Mk.

Ariost, Der rasende Roland. Von J. D. Gries. 2 Bände, in Leinwand gebunden 4 Mk.

Äschylos, Ausgewählte Dramen. Von A. Oldenberg. 1 Band, in Leinw. geb. 1 Mk.

Beaumarchais, Figaros Hochzeit. Von Fr. Dingelstedt. 1 Bd., 1 Mk.

Björnson, Dramatische Werke. Von Edmund Lobedanz. 1 Bd., in Lwd. geb. 2 Mk.

Björnson, Bauern-Novellen. Von Edm. Lobedanz. 1 Band, in Lwd. geb. 1,25 Mk.

Burns, Lieder und Balladen. Von Karl Bartsch. 1 Band, in Leinwand gebunden 1,50 Mk.

Byron, Werke. Von Schäffer, Strodtmann, Stadelmann, Janert und Grützmacher. 4 Bände, in Leinwand gebunden 8 Mk.

Camoëns, Die Lusiaden. Von Karl Eitner. 1 Band, in Leinw. gebdn. 1,25 Mk.

Cervantes, Don Quijote. Von Edm. Zoller. 2 Bände, in Leinw. gebdn. 4 Mk.

Chateaubriand, Erzählungen. Von M. v. Andechs. 1 Bd., 1,25 Mk.

Chaucer, Canterbury-Geschichten. Von W. Hertzberg. 1 Band, in Lwd. geb. 2,50 Mk.

Dante, Die Göttliche Komödie. Von K. Eitner. 1 Band, in Leinwand gebunden 2 Mark.

Defoe, Robinson Crusoe. Von Karl Altmüller. 1 Band, in Leinwand gebunden 1,50 Mk.

Die Edda. Von Hugo Gering. 1 Band, in Leinwand gebunden 4 Mark.

Euripides, Ausgew. Dramen. Von J. Mähly. 1 Band, in Leinwand geb. 1,50 Mk.

Goldsmith, Der Landprediger. Von K. Eitner. 1 Band, in Leinw. geb. 1,25 Mk.

Holberg, Ausgewählte Komödien. Von Robert Prutz. 2 Bde., in Leinw. geb. 4 Mk.

Homer, Ilias. Von F. W. Ehrenthal. 1 Band, elegant in Leinwand gebunden 2,50 Mk.

Homer, Odyssee. Von F. W. Ehrenthal. 1 Bd., elegant in Leinwand gebunden 1,50 Mk.

Kalidasa, Sakuntala. Von Ernst Meier. 1 Band, in Leinwand gebdn. 1 Mk.

La Bruyère, Die Charaktere. Von K. Eitner. 1 Band, in Leinw. geb. 1,75 Mk.

Leopardi, Gedichte. Von Rob. Hamerling. 1 Band, in Leinwand gebdn. 1 Mk.

Lesage, Der hinkende Teufel. Von L. Schücking. 1 Band, in Leinw. gebunden 1,25 Mk.

Manzoni, Die Verlobten. Von E. Schröder. 2 Bände, in Leinwand geb. 3,50 Mk.

Mérimée, Ausgew. Novellen. Von Ad. Laun. 1 Band, in Leinwand geb. 1,25 Mk.

Milton, Das verlorne Paradies. Von K. Eitner. 1 Band, in Leinwand gebdn. 1,50 Mk.

Molière, Charakter-Komödien. Von Ad. Laun. 1 Band, in Leinw. gebunden 1,75 Mk.

Morgenländische Anthologie. Von E. Meier. 1 Band, in Leinw. geb. 1,25 Mk.

Puschkin, Dichtungen. Von Ferd. Löwe. 1 Band, in Leinw. gebunden 1 Mk.

Rabelais, Gargantua. Von F. A. Gelbcke. 2 Bände, in Leinw. gebunden 5 Mk.

Racine, Ausgewählte Tragödien. Von Ad. Laun. 1 Band, in Leinwand gebunden 1,50 Mk.

Die Romanzen vom Cid. V. K. Eitner. 1 Bd., 1,25 Mk.

Rousseau, Bekenntnisse. Von L. Schücking. 2 Bände, in Leinw. geb. 3,50 Mk.

Rousseau, Ausgew. Briefe. Von Fr. Wiegand. 1 Band, in Leinw. gebunden 1 Mk.

Saint-Pierre, Erzählungen. Von K. Eitner. 1 Band, in Leinw. geb. 1 Mk.

Sand, Ländliche Erzählungen. Von Aug. Cornelius. 1 Band, in Leinwand geb. 1,25 Mk.

Scott, Das Fräulein vom See. Von Heinr. Viehoff. 1 Band, in Leinw. gebunden 1 Mk.

Shakespeare. Von Schlegel und Tieck. Bearbeitet von Alois Brandl. 10 Bände, elegant in Leinwand gebunden 20 Mk.

Shelley, Ausgew. Dichtungen. Von A. Strodtmann. 1 Band, in Leinw. geb. 1,50 Mk.

Sophokles, Tragödien. Von Heinr. Viehoff. 1 Band, in Leinwand geb. 2,50 Mk.

Spanisches Theater. Von Moriz Rapp, Herm. Kurz und Ludw. Braunfels. 3 Bde., in Lwd. geb. 6,50 Mk.

Staël, Corinna od. Italien. Von M. Bock. Mit Vorwort von Fr. Spielhagen. 1 Bd., geb. 2 Mk.

Sterne, Die empfindsame Reise. Von K. Eitner. 1 Band, in Leinwand gebunden 1,25 Mk.

Sterne, Tristram Shandy. Von F. A. Gelbcke. 2 Teile in 1 Band, in Leinw. geb. 2 Mk.

Tegnér, Frithjofs-Sage. Von H. Viehoff. Eingeleitet durch J. Mähly. 1 Bd., 1 Mk.

Tennyson, Strodtmann. 1 Bd., geb. 1,25 Mk.

Töpffer, Rosa und Gertrud. Von Karl Eitner. 1 Band, in Leinwand gebunden 1,25 Mk.

Umrechnungskurs: 1 Mk. = 1 K. 20 h. ö. W.

☛ Der illustrierte Verlagskatalog des Bibliographischen Instituts in Leipzig steht kostenfrei zu Diensten. ☚

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.